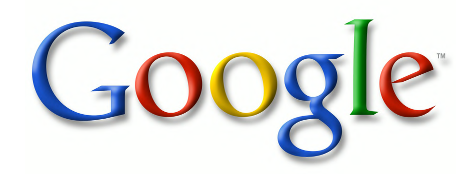


NOCIONES ELEMENTALES

DE

AGRICULTURA

PARA LAS ESCUELAS PRIMARIAS, ESPECIALMENTE LAS RURALES

POR EL DOCTOR

JESÚS DÍAZ DE LEÓN

PROFESOR DE HISTORIA NATURAL EN EL INSTITUTO DE CIENCIAS DE AGUASCALIENTES;
SOCIO HONORARIO DE LA « SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA »; CORRESPONSAL
DE LA « SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL »;
MIEMBRO DE LA « ROYAL ASIATIC SOCIETY OF GREAT BRITAIN AND IRELAND », ETC.

PRIMER GRADO

Edición ilustrada con 79 grabados

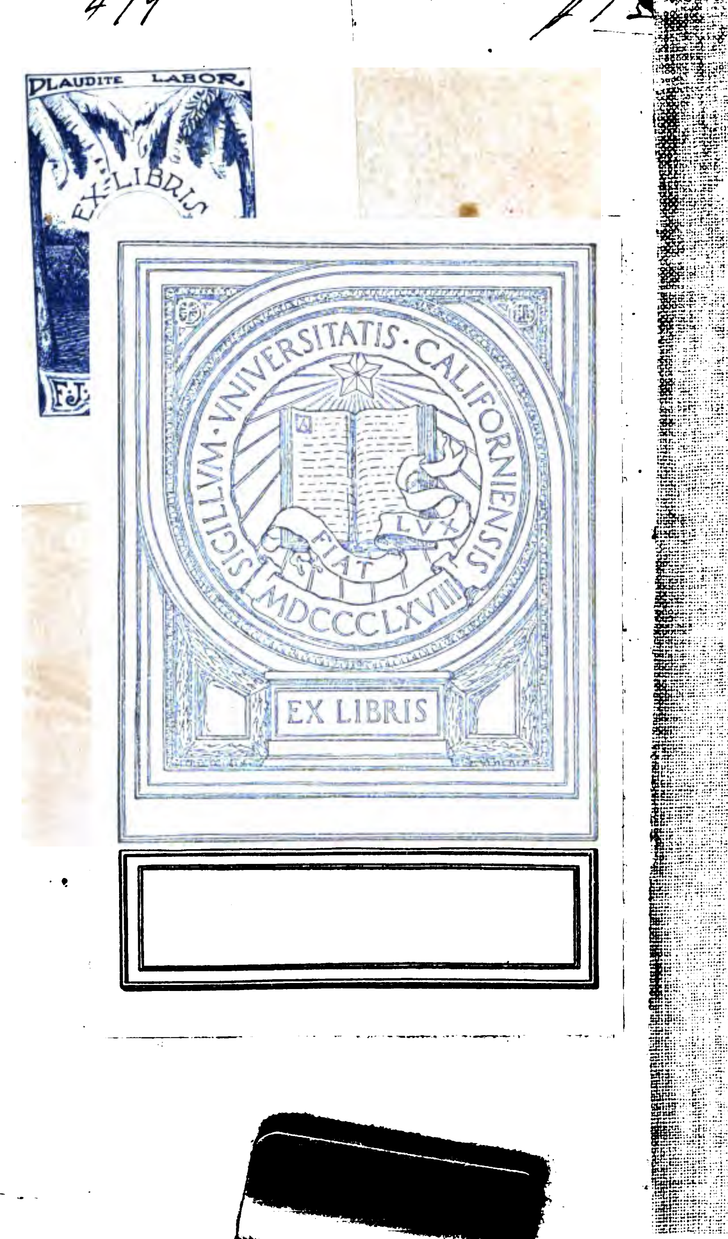


LIBRERÍA DE LA Vda DE CH. BOURET

PARÍS
23, rue Visconti, 23

MÉXICO
14, Cinco de Mayo, 14

1895



PLAUDITE LABOR
EX LIBRIS
F.J.
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

NOCIONES ELEMENTALES

DE

AGRICULTURA

PARA LAS ESCUELAS DE PRIMERAS LETRAS, ESPECIALMENTE LAS RURALES

PRIMER GRADO

OBRAS DEL Dr. DÍAZ DE LEÓN

Ensayos etimológicos. 2ª edición. Obra de texto en la cátedra de raíces griegas en el Instituto de Ciencias de Aguascalientes desde 1888 hasta 1892 (agotada).

Curso de raíces griegas, 5ª edición. Obra de texto en varios colegios de la República Mexicana y Centro América.

El Cantar de los Cantares. Versión lexicográfica del hebreo al español. 2ª edición, lujosamente impresa con caracteres propios para el hebreo, griego y alemán. En esta obra se tiene una colección heptáglota del epitalamio de Salomón; hebreo, griego, latín, alemán, francés, inglés, y español.

La Prisión de Hidalgo. Opúsculo de crítica histórica. (Agotado).

La Exposición de Bellas Artes en Aguascalientes. Correspondiente al XXIX certamen celebrado por el Estado. Un folleto de 90 páginas y 14 fototipías. (Agotado.)

La Enseñanza moral en las escuelas de párvulos. Un cuaderno de 56 páginas. (Agotado.)

Nociones de Anatomía artística. 2ª edición. Un tomo de 224 páginas y 20 ilustraciones.

Apuntes para una tésis sobre la inmortalidad del alma. Un folleto de 240 páginas.

Nociones de Etnografía general. 2ª edición. Un tomo de más de 300 páginas.

Las Onomatopeyas en la lengua castellana.

Nociones elementales de Agricultura. Primer grado.

Apuntes para un estudio sobre la Higiene de la Ciudad de Aguascalientes, en colaboración con el Dr. M. Gómez Portugal. Obra premiada en la Exposición Universal de París : sección de Higiene. Folleto en 4º mayor de 87 páginas.

BRAINE-LE-COMTE (BÉLGICA). — IMP. DE LA Vda DE CH. BOURET.



NOCIONES ELEMENTALES

DE

AGRICULTURA

PARA LAS ESCUELAS PRIMARIAS, ESPECIALMENTE LAS RURALES

POR EL DOCTOR

JESÚS DÍAZ DE LEÓN

PROFESOR DE HISTORIA NATURAL EN EL INSTITUTO DE CIENCIAS DE AGUASCALIENTES;
SOCIO HONORARIO DE LA « SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA »; CORRESPONSAL
DE LA « SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL »;
MIEMBRO DE LA « ROYAL ASIATIC SOCIETY OF GREAT BRITAIN AND IRELAND », ETC.

PRIMER GRADO

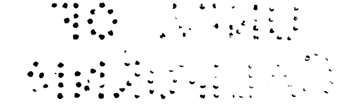
Edición ilustrada con 79 grabados



LIBRERÍA DE LA V^da^ DE CH. BOURET

PARÍS | MÉXICO
23, rue Visconti, 23 | 14, Cinco de Mayo, 14

1895



PREFACIO

Este libro está destinado á llenar un vacío en los programas de instrucción primaria, pues la enseñanza de la Agricultura se impone ya como una necesidad para redimir á una de nuestras principales fuentes de riqueza de la rutina y la preocupación que son motivo más que suficiente de su atraso y decadencia.

La agricultura es la más risueña esperanza para la salvación económica de nuestra patria, y como la difusión de los conocimientos agrícolas, pueden preparar á la generación actual para que reaccione contra la rutina, mejorando los cultivos conocidos é introduciendo otros nuevos, hemos creído que era un deber patriótico contribuir con nuestro pequeño contingente á la reforma de los programas de instrucción primaria, inscribiendo en sus materias, la enseñanza de elementos de agricultura, haciéndola obligatoria en todas las escuelas de primeras letras y muy especialmente en las rurales.

El método adoptado en este curso preparatorio es muy sencillo y comprende tres categorías, que el profesor deberá apreciar en toda su importancia, para que el fruto de sus trabajos corresponda al fin que nos proponemos al iniciar esta reforma.

El texto lleva marcados los números de orden que corresponden al cuestionario que va al fin de cada lección, con el objeto de facilitar la división de materias de que cada capítulo se ocupa y pueda hacer el interrogatorio fácil y expedito al tomar las lecciones á los alumnos.

Aquellas materias que aparecen como superiores á la capacidad de los alumnos y sobre todo del grado de instrucción que siempre es muy reducido en las escuelas del campo, van marcadas con un asterisco, para que el maestro pueda ampliar sus explicaciones y aun hacer que estudien estos párrafos los niños que manifiesten disposiciones intelectuales suficientes para asimilárselos. Además, estos elementos no solamente son útiles para llenar una asignatura escolar, pues toda persona consagrada á los trabajos del campo, y que nunca haya tomado una obra de agricultura en sus manos, sacará siempre algún provecho del estudio de este libro. Para el que nada sabe, aprender á darse cuenta de los fenómenos de la vegetación es siempre un bien.

Por último, al fin de cada lección va un pequeño párrafo, indicando al profesor los medios prácticos de hacer comprender á los alumnos la doctrina contenida en cada lección.

Si estas nociones llegan á despertar en nuestros agricultores el amor al estudio de la ciencia agrícola para mejorar la producción en beneficio propio y en bienestar para la nación, quedarán plenamente satisfechos los deseos del autor.

México, Mayo 15 de 1894.

INTRODUCCIÓN

En la historia de la civilización, la Agricultura es la que más ha contribuído á la redención del hombre, sacándolo del estado salvaje y guerrero en el cual se distinguía por sus costumbres nómadas é instintos feroces Ella lo ha obligado á fijarse en un punto determinado, facilitando su organización social, la fundación de la familia que ha dulcificado su carácter y lo ha puesto en la vía de su mejoramiento moral.

La Agricultura es la que ha hecho conocer al hombre el amor á la patria y á la libertad, porque el suelo que riega con el sudor de su rostro le asegura su subsistencia y la de su familia, dándole al mismo tiempo la independencia que tiene todo ser que se gana la vida con su trabajo. Además, como el suelo es una fuente de riqueza, la Agricultura, mejorando y produciendo en abundancia los frutos que la naturaleza entrega al hombre para su alimentación principalmente, es la fuente de la prosperidad de las naciones, porque ofrece al comercio y á la industria un apoyo siempre seguro.

Siendo la Agricultura uno de los factores más importantes de nuestra riqueza pública, es un medio de fomentar ésta el difundir los conocimientos que se relacionan con el estudio del suelo y la manera de mejorarlo, así como con el estudio de los cultivos que más convienen á determinadas regiones, para saber aprovechar dichos terrenos, no de una manera rutinaria y sistemática, sino dándose cuenta de todas las operaciones que tienen por objeto el mejoramiento de los productos naturales y artificiales del suelo.

La Agricultura ha sido considerada, y lo es aún en la mayoría de los pueblos, como una industria que se aprende practicando todas las operaciones de cultivo, transmitiéndose

rutinariamente de padres á hijos los conocimientos empíricos adquiridos. De aquí la dificultad de hacer progresar la Agricultura, pues *la ignorancia es el enemigo más poderoso de todo progreso.*

Obligado el hombre por las leyes de la naturaleza á cultivar la tierra para obtener de ella como fruto de su trabajo el alimento necesario para él y su familia, ha llegado á conocer por la experiencia de muchos años, cuáles son las épocas ó estaciones más favorables para sembrar determinadas semillas y espera en un tiempo fijo su maduración para cosecharlas, pero lo más común es que ignore cuáles son los terrenos que más convienen á determinadas plantas y la razón de esta conveniencia, así como también ignora la manera de mejorar el suelo, de salvar á las plantas de sus enemigos naturales y la manera de obtener los mejores rendimientos con más economía de trabajo y de dinero.

La Agricultura es una ciencia y es á la vez un arte. La agricultura científica enseña los principios generales sobre la vida vegetal, la naturaleza de los terrenos, la composición química del aire, del suelo y de todos los seres organizados que germinan, se reproducen, crecen, viven y mueren en el suelo mismo y da la razón de lo que practica el agricultor. Como arte, enseña la manera de aplicar los principios científicos en cada caso particular. La Agricultura es, pues, un arte científico.

Las grandes dificultades con que el espíritu de progreso tiene que luchar para sobreponerse á la rutina, á la desconfianza con que el agricultor escucha los consejos de la ciencia, han motivado el aislamiento de nuestra agricultura del movimiento progresista que comienza á vitalizar todos los elementos de nuestra riqueza nacional.

Los gobiernos cultos que comprenden la imposibilidad de difundir la educación científica en un momento, particularmente entre la gente del campo, procuran llevar á la escuela los conocimientos indispensables para ir desterrando la rutina que la herencia ha fijado en cada generación, y ya se ha hecho sentir la necesidad imperiosa de introducir en los programas de la instrucción primaria las nociones de agricultura, horticultura y zootecnia.

En las escuelas rurales es en donde se hace más sensible la necesidad de difundir los conocimientos agrícolas, pues aunque los niños están acostumbrados á ver cómo se hacen los trabajos y así los aprenden y los practican cuando hombres, ignoran toda su vida el *por qué* de las variadas labores del campo y no tienen los conocimientos indispensables para salir de la rutina viciosa y aun perjudicial en muchos casos á la producción agrícola. En las escuelas municipales de la gran mayoría de nuestras ciudades serán de grande utilidad los conocimientos agrícolas en su íntima relación con la horticultura, pues bien sabido es que las huertas abundan en las poblaciones y que de día en día decae el cultivo hortícola, tanto por el agotamiento del suelo como por la falta de reposición de vegetales y la introducción de buenas semillas, al grado de hacer temer por su desaparición en muchas localidades. Además, es de notar que esta industria, que no ha salido de las manos de la clase indígena, conserva los mismos procedimientos de trabajo que en la época colonial, perdiéndose en muchos casos hasta la tradición rutinaria, porque pasan esas propiedades á poder de personas que jamás han cultivado una sola planta ni por mero entretenimiento.

La difusión de los conocimientos agrícolas en las escuelas públicas y aun particulares viene á llenar un vacío existente en nuestros sistemas de enseñanza, porque nunca como hoy se ha hecho sentir la necesidad de impulsar la Agricultura, para evitar esas crisis que la industria y el comercio llevan á las naciones hundiéndolas en la miseria y en la ruina de la noche á la mañana.

El porvenir de nuestro país está en la Agricultura, pero ésta no se fomenta con leyes más ó menos liberales y proteccionistas, sino con la instrucción de las masas, que harán la guerra á la rutina de una manera tanto más eficaz y progresista cuanto mayor sea la conciencia que tengan en la reforma, guiadas por una ilustración perfectamente relacionada con las necesidades de la época.

NOCIONES DE AGRICULTURA

CAPÍTULO I

Importancia de la Agricultura. — Definiciones y clasificación.

1. — La Agricultura es, según la etimología de la palabra, el arte de beneficiar y cultivar la tierra, para hacerla producir frutos útiles al hombre y á los animales domésticos.

La Agricultura es una *ciencia*, es un *arte* y es también un *oficio*. Es una *ciencia* porque descansa en principios fijos, en conocimientos que le ofrecen otras ciencias cuyo concurso es indispensable para comprender con toda claridad y precisión los principios en que se fundan los trabajos del campo. Es un *arte* porque enseña el modo de cultivar con éxito los campos, las huertas y los bosques; enseña la manera de cuidar los ganados, de distribuir los riegos, y de dirigir con orden y economía la finca ó terreno que se tiene á su cargo. Es un *oficio* para el labrador que ejecuta mecánicamente todos los trabajos que se le mandan. Cuando el labrador sabe cómo debe hacerse un trabajo, conoce las reglas del arte agrícola; cuando sus conocimientos llegan á la explicación, al *por qué* de lo que hace, es porque ha alcanzado ya la noción científica de la agricultura.

2. — El origen de la Agricultura se halla confundido con los orígenes históricos de la humanidad. Teniendo en cuenta los datos que suministra la Mitología, la Antropología y la evolución de los pueblos primitivos, es fácil verla aparecer

en todas las primeras organizaciones sociales y políticas de las diversas razas humanas.

Los hombres antes de fijar su residencia en un lugar determinado, vivían vagando por los bosques, alimentándose con frutos ó con los productos de la caza. Cuando el descubrimiento del fuego los hizo agruparse al derredor de una hoguera, se formó la familia y entonces se dedicaron á cuidar animales útiles que les proporcionaban leche, carne y grasas para alimentarse, lana y pieles para vestirse, y huesos y cuernos para fabricarse armas. De cazadores se convirtieron en pastores. El crecimiento de las tribus trajo consigo nuevas necesidades. Los productos animales no eran suficientes para alimentar constantemente á todos, mujeres y hombres, grandes y pequeños, y recurrieron á regularizar por medio del trabajo, lo que la naturaleza hace por los medios físicos, regando las semillas en la tierra para multiplicar los productos útiles del reino vegetal. Así nació la Agricultura, á la cual le está íntimamente unida la Zootecnia ó arte de cuidar y propagar los animales útiles al hombre.

---

* La Mitología nos dice que los primeros hombres, en un estado completo de ignorancia, crédulos y supersticiosos, veían en todo lo que se animaba en el aire, en las aguas ó en la tierra, la presencia de un Dios, bueno ó malo, y según era el objeto ó fenómeno que despertaba su interés y curiosidad, así era el dios representado por dicho objeto ó fenómeno, constituyendo un verdadero símbolo. De aquí que los primeros hombres rindiesen culto á los animales, á los meteoros, á los árboles, á las flores y á las semillas. Todos conocen la tradición del árbol adámico, de la ciencia del bien y del mal, cuyo fruto prohibió Dios al primer hombre que lo comiese y del cual probó al fin obligado por Eva, que á su vez fué seducida por la serpiente para que comiese de dicho fruto.

Como los procedimientos de cultivo primitivo se fueron desarrollando de una manera instintiva, á medida que las necesidades de las tribus les obligaban á multiplicar sus esfuerzos para hacer que la tierra les produjese el sustento necesario, y como también se comunicaban estos procedimientos de unas á otras sin fijarse más que en la utilidad positiva que podían sacar de la experiencia recíproca, se comprenderá fácilmente el por qué de la tradición

3. — Para mejor inteligencia de la materia que nos ocupa, es preciso fijar desde luego el valor de las palabras agricultura y agronomía.

---

fabulosa de la Agricultura, atribuyendo á algún Dios el cultivo de las plantas más útiles para el sustento, y que esos dioses enseñaran á los hombres el secreto de su cultivo.

En el Génesis mosaico se encuentra la personificación de los pueblos agrícolas y pastores en Abel y Caín. En la India el agricultor fué creado por el mismo Brahma, dándole el toro sagrado para que le ayudase en sus trabajos. Aquí se vé ya la relación que hay entre la agricultura y la zootecnia. En Egipto fué Isis la que enseñó el modo de labrar las tierras; en Grecia, fué Diana y en Sicilia fué Ceres.

Los Mexicanos honraban como al dios de la Agricultura á Quetzalcoatl, y como diosa de las siembras á Centeotl. En el Perú consideraban como fundadores de la Agricultura, á la primera pareja, personificación del cielo y de la tierra, Manco Capac y Mama Oello.

Los datos prehistóricos dan poca luz respecto al origen de la agricultura. Lo mismo puede creerse que el hombre primitivo pasó por la condición de cazador y pescador, antes de llegar á ser agricultor, que el pasar de pastor á este último estado habiendo sido antes cazador y guerrero. Lo que hay de cierto es que el estado de agricultor sólo puede corresponder á la edad de la piedra pulimentada, porque en esta época prehistórica el hombre hacía uso ya del trigo, la cebada y algunas plantas textiles. Algunos creen que las tribus de la Europa Occidental aprendieron esta industria de los chinos. Los naturales de este país refieren que el trigo se introdujo en el reinado de Chim-Mourry 2822 años antes de J. C.

La Biblia da una idea del desarrollo de la Agricultura en el Egipto durante el reinado de los Faraones, pues este país abastecía de cereales á los pueblos vecinos. Al progreso de su agricultura fué debida la influencia colonizadora de este pueblo que llevó su civilización á Grecia, Cartago, y parte de Italia, á la Arabia, á la Asiria, y aun á la India. Los hebreos mientras anduvieron errantes fueron pastores, pero después de la liberación del Egipto que se fijaron en el país de Canaán, se dedicaron á la Agricultura que aprendieron en los años de servidumbre bajo los Faraones.

En Asiria, Persia, China y la India se desarrolló desde remotísimos tiempos el cultivo de los cereales. Las guerras que se hicie-

La Agricultura es el arte que hace aplicación de los principios sancionados por la ciencia para beneficiar y cultivar la tierra. La Agronomía es la ciencia misma que forma un cuerpo de doctrina con todas las leyes que derivadas de la Historia Natural, Física, Química, Geoponia y mecánica tienen aplicación al objeto de la Agricultura en todos sus detalles.

El agricultor es comunmente empírico, pero la observación constante y la experiencia lo hacen ir acatando las leyes que la naturaleza revela en todos los fenómenos. El agrónomo conoce esas mismas leyes por el estudio y sabe la relación que hay entre el fenómeno y la causa que lo produce, pudiendo por lo mismo indicar las reglas para aprovechar las fuerzas naturales en mejorar los productos de la tierra.

4. — La división más natural, según lo expuesto, respecto del arte agrícola, es en Agronomía ó Agricultura teórica y Geoponia ó Agricultura práctica.

5. — Siendo la Agronomía la teoría de la agricultura, comprende naturalmente el estudio, aunque sea rudimentario, de las ciencias que prestan su concurso al arte de cultivar la tierra, para darse cuenta de todos los fenómenos de la vegetación y saber estimar la relación que hay entre el suelo y las plantas, entre el trabajo y la producción.

6. — Las ciencias que pudieran llamarse constitutivas de la Agronomía son la Botánica, la Zoología, la Mineralogía, la Geología, la Meteorología, la Química, la Física; y como ciencias auxiliares se pueden señalar, la Aritmética, la

---

ron unas naciones á otras, de las cuales nos habla la historia de la antigüedad, el comercio tan fabuloso de los fenicios y los cartagineses, las caravanas que recorrían vastísimos territorios, daban por resultado que se difundían de un país á otro los conocimientos industriales y agrícolas, como se difunden hoy por medio de la prensa, la colonización y el estímulo que es la mejor fuerza de que dispone el progreso y que se encuentra principalmente en manos del comercio, el cual á su vez dispone de vías más rápidas de comunicación que las que tenía en los tiempos antiguos.

Geometría, la Topografía, la Mecánica, la Hidráulica, la Construcción y Economía rurales.

De todas estas ciencias las más importantes para el agricultor son la Meteorología, la Química y la Mecánica.

7. — La Botánica agrícola enseña á conocer la conformación y la vida de los vegetales con todas sus fases de germinación, desarrollo y reproducción, la clasificación de las plantas y su distribución en el globo ó en una región determinada, sus enfermedades y las propiedades peculiares á cada especie para utilizarlos en la economía doméstica, en las artes y en la medicina.

8. — La Zoología puede considerarse como la parte teórica de la Zootecnia. Ella da á conocer la organización de los animales y su distribución en la superficie del globo, guiándonos en la explotación de las riquezas que contiene el reino animal, y nos facilita el conocimiento de los usos industriales y agrícolas á que pueden destinarse. Estos datos son de importancia práctica cuando se trata de mejorar ó cruzar las especies, el cuidado y atenciones especiales que cada una de éstas demanda, cuyo estudio y observación es del dominio de la Zootecnia.

9. — La Mineralogía sirve de estudio preparatorio para emprender con provecho el de la Geología, la cual aplicada á la Agricultura constituye la Geoponia. La Mineralogía es la ciencia que enseña á conocer y distinguir aisladamente los minerales, llamados en el lenguaje científico cuerpos inorgánicos, y que se encuentran distribuídos irregularmente de un terreno á otro.

10. — La Geología enseña la formación y constitución de los terrenos en donde se desarrollan los vegetales.

11. — La Meteorología da á conocer todos los fenómenos que se verifican en el seno de la atmósfera. Explica las causas del frío, del calor, de la lluvia, de los vientos, del rocío, la naturaleza del ozono como desinfectante atmosférico, y en fin, de todo lo que influye en la vida de las plantas y de los animales.

12. — La Química enseña la relación íntima que hay entre la vida animal y la vida vegetal, los principios fundamentales de la alimentación y nutrición en las plantas y en

los animales, la composición de los terrenos y la clase de abonos que á éstos convienen, utilizando los desperdicios como materias fertilizantes según la especie de plantas que se cultiven y la composición del suelo en donde se siembren.

13. — La Física tiene por objeto dar á conocer los agentes que influyen en la vegetación, como el calor, la luz, la electricidad, el magnetismo, etc. La Meteorología es una rama de la Física.

14. — La Aritmética ó contabilidad agrícola, sirve para poder llevar cuenta detallada de todos los elementos de explotación agrícola, de los rendimientos, los gastos y los productos, con el fin de apreciar en cualquier momento el caudal empleado y ver si hay utilidad ó pérdida.

15. — La Geometría enseña á trazar convenientemente y aprovechando todas las condiciones del terreno, los caminos, veredas, vallados, palizadas, cercas, corrales, etc.

16. — La Topografía sirve para saber hacer las divisiones apropiadas de los terrenos según los usos á que se les destine, y aún para levantar los planos de la totalidad ó parte de los terrenos de una finca de campo.

17. — La Mecánica agrícola comprende el estudio de los motores y los instrumentos necesarios, para utilizarlos, bien sea por medio de fuerzas animales como las del caballo, la mula y el buey ó por medio del vapor. También comprende el conocimiento y manejo de todos los instrumentos y máquinas que se usan en el cultivo de la tierra y otros trabajos que se emprenden en las fincas de campo.

18. — La Hidráulica da á conocer la manera de utilizar los depósitos y las caídas de agua, las corrientes naturales para aprovecharlas como fuerza motriz ó dirigirlas como riegos.

19. — La Construcción rural enseña á conocer los materiales apropiados para cada construcción, el orden y distribucción que debe darse á los departementos de una finca, como habitaciones, cuadrilla de peones, cuadras, establos, graneros, huertas, presas, bordos, etc., etc.

20. — La Economía rural es el conjunto de conocimientos para saber utilizar la tierra, repartir bien los trabajos y hacerlos sobre todo con la oportunidad debida. La economía

rural se funda en tres principios; En agricultura no siempre es mala la tierra sino que es mal utilizada, lo cual peca contra el principio de economía. El agricultor debe conocer muy bien los elementos de la producción agrícola que son: la tierra, el capital y el trabajo. También debe conocer los diversos sistemas de cultivo para aprovechar el más adecuado á sus terrenos y el que pueda darle la mejor utilidad con la más razonada economía. La rutina es el peor enemigo de la economía rural, aunque la rutina no es sino la ignorancia más completa de los conocimientos en agricultura.

21. — La Agrología es el estudio teórico preliminar de la Geoponia. Comprende el estudio del suelo para clasificar las tierras arables y determinar su naturaleza para saber cuáles son las semillas que mejor le convienen.

22. — La Geoponia es el arte de cultivar la tierra con arreglo á los principios de las ciencias en que se funda el cultivo y mejoramiento de los vegetales, teniendo en cuenta los datos suministrados por la observación y la experiencia.

23. — La Agricultura se puede dividir también en general y en especial. La Agricultura general comprende el conocimiento de los procedimientos usados para preparar las tierras, los medios químicos para conservarlas, abonarlas y hacer más fáciles las labores que hay que practicar en ellas, así como también enseña el modo de cuidar del crecimiento, fructificación y recolección de los productos vegetales. La Agricultura especial, llamada Fitotecnia, comprende las clasificaciones de los vegetales según los diversos usos á que se les destina, y así se llaman hierbas ó árboles económicos, por ejemplo, á los que se destinan á usos industriales, como el tabaco, la morera, el alcornoque, etc. En general la Fitotecnia comprende el cultivo de plantas alimenticias ó forragíferas, textiles, tintóreas, oleaginosas, azucareras, medicinales é industriales como las ya citadas.

24. — La Fitotecnia se subdivide en herbicultura y arboricultura. La primera comprende el cultivo de los cereales, legumbres, raíces y tubérculos, hortalizas y plantas forragíferas. La segunda comprende el cultivo de los árboles frutales, forestales y de ornato.

25. — La Agricultura práctica, en fin, comprende la

labranza ó labores del campo, horticultura, floricultura, arboricultura y cría de ganados.

Cuestionario.

1. ¿Qué se entiende por Agricultura? — 2. ¿Es posible indicar el origen histórico de la Agricultura? — 3. ¿Qué diferencia hay entre Agricultura y Agronomía? — 4. ¿Cuál es la primera clasificación natural de la Agricultura? — 5. ¿Cuál es el objeto de la Agronomía? — 6. ¿Cuáles son las ciencias que prestan su concurso á la Agronomía? — 7. ¿Qué utilidad tiene la Botánica? — 8. ¿De qué se ocupa la Zoología? — 9. ¿Qué utilidad proporciona la Mineralogía? — 10. ¿Cuál es el objeto de la Geología? — 11. ¿De qué sirve la Meteorología? — 12. ¿Qué objeto tiene la Química? — 13. ¿Y la Física qué utilidad ofrece? — 14. ¿Para qué sirve la Aritmética como ciencia auxiliar de la agricultura? — 15. ¿De qué sirve la Geometría? — 16. ¿Y la Topografía para qué sirve? — 17. ¿Qué estudios comprende la Mecánica agrícola? — 18. ¿Qué conocimientos proporciona la hidráulica? — 19. ¿Y la construcción rural qué enseña? — 20. ¿Qué utilidad tiene la economía rural? — 21. ¿Qué es Agrología? — 22. ¿Qué nos enseña la Geoponia? — 23. ¿De qué otra manera se puede clasificar la Agricultura? — 24. ¿Qué cultivos comprende la Fitotecnia? — 25. ¿Cuántas partes comprende la Agricultura práctica?

Explicaciones complementarias. — El maestro deberá hacer las explicaciones indispensables para que los alumnos comprendan la diferencia que hay entre las diversas ciencias cuyas definiciones se han indicado en el capítulo precedente. Así, al hablarles de la *Naturaleza* cuyo término es tan común en los estudios científicos, se les hará comprender el sentido de esta palabra, diciéndoles que por Naturaleza se entiende todo lo que puede observar y ver el hombre ó apreciar con sus sentidos en cualquier parte de la tierra en donde se encuentre; las estrellas en el cielo, el sol, la luna, el aire, las aguas, la Tierra, los animales, las plantas, todo el conjunto de lo que abarca la vista y lo que no se vé, pero que se sabe que existe, es la Naturaleza. También se aplica esta voz á seres determinados, como cuando se dice la *Naturaleza humana* expresándose con esta fórmula científica el cuerpo humano en su totalidad, sus funciones, como la respiración, la digestión, la circulación, el movimiento, todo en fin lo que contribuye á sostener la vida.

Las ciencias que estudian directamente la naturaleza ó los seres y los cuerpos que la forman son : la Física, la Química y la Historia Natural.

La Física estudia los cuerpos y los fenómenos que presentan, bajo la influencia de los *agentes físicos*, como el calor, la luz, la electricidad, y que no sufren alteración en su composición.

La Química estudia los cambios que sufren los cuerpos cuando obran unos sobre otros.

La Historia natural comprende la Zoología, la Botánica, la Mineralogía y la Geología.

Para hacer comprender á los alumnos la diferencia entre un fenómeno físico y un fenómeno químico, se hace hervir á su vista un poco de agua y se les llama la atención sobre la evaporación ó vapor de agua que se desprende de la superficie del líquido en ebullición, y si se coloca entonces un plato de loza blanca ó de zinc para recibir el vapor de agua, se verá que forma gotitas semejantes á las que el rocío forma en la superficie de las hojas. Se les llama la atención hasta que comprendan los alumnos el fenómeno físico de la evaporación y cambio de estado del agua haciéndoles ver que el agua hirviendo, el vapor de agua y el rocío son semejantes, el agua no se altera en su naturaleza ó composición. En seguida se les dice que en la superficie de los mares, de los lagos y de los ríos se evapora lentamente el agua bajo la influencia del calor del sol, el vapor sube á la atmósfera y cuando es en gran cantidad forma las nubes que luego se resuelven en lluvia. El vapor de agua contenido en el aire al contacto de las hojas, por la mañana, se condensa en forma de rocío, como el plato de la experiencia anterior. Estos son fenómenos físicos.

Si se pone una rodaja de cuero en agua durante algunas horas, se verá que el cuero se hincha, porque el agua se ha *embebido* penetrando en los poros del cuero. La imbibición es un fenómeno físico que tiene grande importancia en la germinación como se verá más adelante.

La *capilaridad*, que es otro fenómeno físico muy importante en la circulación del vegetal, se les puede demostrar á los alumnos con una experiencia muy curiosa. Se toman dos copas grandes de igual capacidad y se coloca una de ellas sobre libros ó un cajón de manera que su pie quede al nivel del borde de la otra que estará por lo tanto más baja. Se toma una mecha de lámpara sin uso, como de una tercia de longitud, y se coloca tocando por una extremidad el fondo de la copa alta y la otra extremidad se introduce en la copa baja. Se llena de agua la copa superior y después de algunos minutos se verá que el agua se ha trasladado por la mecha á la copa inferior. Este también es un fenómeno físico.

Un fenómeno químico se puede demostrar por la combustión. Una vela que arde y se consume está descomponiendo el aire para tomar el oxígeno necesario á la combustión. La llama es el punto en donde se están volatilizando las materias grasas y produciendo calor y luz. Si se pone un vidrio sobre la llama se cubre

luego de una capa de carbón que es un producto de la combustión no volatilizado. Hay combustiones lentas como las que pasan en un montón de estiércol, que adquiere una alta temperatura por las combinaciones químicas que en su seno se verifican; y que echarán á perder este abono si no se tiene cuidado de evitar la combustión en su totalidad, como ya se explicará al ocuparnos de este asunto.

CAPÍTULO II

Nociones generales de Botánica.

26. — La Botánica es la ciencia que nos enseña á conocer los vegetales, á distinguirlos y clasificarlos, para saberlos utilizar según sus productos.

El agricultor debe conocer la organización de los vegetales, sus funciones y su distribución en el globo, y muy especialmente todos los detalles relativos á la historia, usos, manera de vivir y reproducirse de las plantas que cultiva.

27. — Los vegetales ó plantas son seres organizados, fijos al suelo, que nacen de un germen ó semilla, crecen, fructifican y mueren.

Las plantas como los animales tienen órganos indispensables para el sostenimiento de su vida y su propagación.

28. — Si se examina un vegetal cualquiera en los momentos en que está cubierto de flores y lleva ya los primeros frutos, como una planta de calabaza, un peral, un naranjo, una planta de chile, etc., se pueden señalar con precisión las diversas partes que lo forman. Cada una de estas partes son órganos que tienen funciones especiales, y estos órganos se enumeran así : la *raíz ó raíces*, el *tallo*, las *hojas*, las *yemas*, las *flores* y los *frutos*.

29. — La raíz, el tallo y las hojas, son órganos destinados á favorecer la nutrición y el crecimiento de la planta. Las yemas, las flores y los frutos, son órganos de reproducción, porque están destinados á favorecer la producción de

nuevos órganos (yemas) ó vegetales nuevos, (semillas de los frutos).

30. — La raíz es la parte del vegetal que se hunde en la tierra y crece en sentido opuesto al del tallo. La raíz nunca tiene hojas y esto la distingue del tallo. Su objeto es fijar el



Fig. 1. — Raíz fibrosa de la coliflor.

vegetal al suelo y al mismo tiempo absorber, por medio de unos órganos llamados espongiolas y que están situados en la punta de las raicillas, el agua de la tierra que tiene en disolución sales que sirven para la nutrición de la planta.

Si las raíces no absorbiesen el agua, serían inútiles los riegos, pero sucede que hay plantas que no resisten mucho la sequía y es preciso regarlas con frecuencia.

El conocimiento de las variedades de raíces que ofrecen los vegetales es de suma importancia para el agricultor, porque sabe asociar en el cultivo plantas que no se perjudiquen robándose mutuamente el alimento en el seno de la tierra.

No todas las raíces penetran en el suelo á la misma pro-

fundidad, pues algunas plantas, como el trigo por ejemplo, tienen raíces muy superficiales que toman su alimento en las primeras capas del terreno, en tanto que otras plantas como la alfalfa, tienen raíces que se hunden profundamente en el suelo, lo cual permite sembrar á la vez esta clase de plantas sin que se perjudiquen.

Si se siembran á la vez dos plantas cuyas raíces se hundan á la misma profundidad, la más vigorosa y de crecimiento más rápido perjudica á la otra, porque absorbe más agua del suelo y por lo mismo más cantidad de sales disueltas y que sirven para la nutrición del vegetal.

Atendiendo á su conformación se dividen las raíces en tres clases: *fibrosas*, *pivotantes* y *rastreras*.

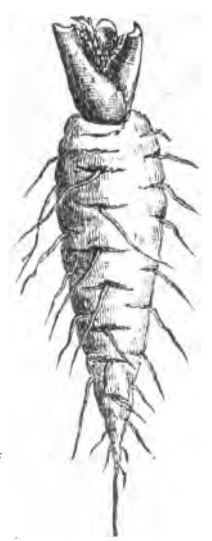


Fig. 2. — Raíz pivotante de la zanahoria.

31. — Las raíces fibrosas son las que se presentan bajo la forma de filamentos largos más ó menos numerosos, formando como una cabellera ó barba. Ejemplo el trigo, la avena, la coliflor, la palmera, el maíz. En general *las* raíces fibrosas pertenecen á los vegetales monocotiledóneos (*fig*. 1).

Cuando la cabellera no es muy abundante, la raíz lleva el nombre de *fasciculada*, pero siempre pertenece á la clase de las fibrosas, como se observa en el melón.

Algunas plantas ofrecen una raíz principal gruesa en cuyo contorno se desarrollan raíces delgadas como en el lirio.

32. — Las raíces pivotantes ó fusiformes se hunden perpendicularmente en la tierra, son simples, de forma globular como un trompo ó alargada como un huso, son carnosas por lo general y presentan raíces delgadas y sencillas como en la zanahoria, rábano, nabo y remolacha, ó bien son muy ramificadas como en el fresno y el álamo blanco de Italia. Por regla general las raíces pivotantes pertenecen á las plantas dicotiledóneas (*fig*. 2).

33. — Las raíces rastreras tienen de particular que caminan casi en la superficie de la tierra, en lugar de hundirse en ella, como se vé en la grama.

Se da el nombre de raíces adventicias á las que nacen de los tallos aéreos ó subterráneos y que tienen por objeto aumentar los puntos de fijeza de la planta como las que se desarrollan en el maíz, ó aumentar los órganos de absorción y hacer más vigorosa la nutrición del vegetal, como en la prímula, el fresal y la yedra.

---

* La parte que separa el tallo de la raíz se llama *cuello;* la parte que se hunde en la tierra se llama *pivote* ó cuerpo de la raíz y los filamentos ó ramificaciones que parten del cuérpo se llaman *raicillas* ó *cabellera*.

Cuando se plantan retoños, se obtiene un nuevo vegetal debido á la formación de raíces adventicias que aseguran la vida del *pie* ó *retoño*. Hay muchas plantas que se reproducen mejor por retoños que por semillas, como el geranio y la fusia por ejemplo.

En las industrias agrícolas se utiliza mucho esta facilidad de reproducir las plantas por retoños, pues de esta manera se plantan las *alamedas*, los mimbrerales, etc. El mimbre se usa como cuerda para atar las gavillas ó se emplea para la fabricación de objetos de cestería tan apreciados en el comercio, y este artículo se obtiene de las copas de los sauces.

El mimbreral produce á los dos años y á medida que el árbol envejece el mimbre es de mejor calidad. Para plantar un mimbreral se escoge un terreno húmedo y fuerte, y se colocan retoños de sauce á metro y medio de distancia unos de otros. Las varillas ó retoños deberán tener unos 60 centímetros de longitud, de más de 1 centímetro de grueso y se entierran dos tercios de su longitud. Desde el segundo año da el mimbreral junquillos hasta de dos metros de largo muy á propósito para hacer canastillos, petaquitas y otros objetos.

Las raíces tienen una grande importancia industrial, pues hay plantas que sólo se cultivan para utilizar la raíz, que se usa como alimento para el hombre, ó como forraje para los animales. Otras se utilizan en la industria azucarera como la remolacha, ó en la industria tintórea como la rubia, ó en el comercio por sus féculas como el chinchayote, ó por sus propiedades medicinales como la jalapa, el ruibarbo, la valeriana, la zarzaparrilla, etc.

34 — El tallo es la parte del vegetal que se desarrolla en la atmósfera y sirve para llevar las hojas, las flores y los frutos. Hay tallos que se desarrollan bajo del agua y otros que crecen entre la tierra.

El tallo puede ser simple como en el maíz ó en la palmera, ó ramificado como en los árboles y los arbustos.

Los tallos son herbáceos cuando su consistencia es débil y se rompen con facilidad, siendo su coloración ordinariamente verde; pero cuando adquieren consistencia fibrosa se dice que son leñosos. Si el tallo está macizo se dice que es sólido, y si está hueco es fistuloso. Cuando se alargan y se extienden sobre los muros se llaman trepadores, y si se

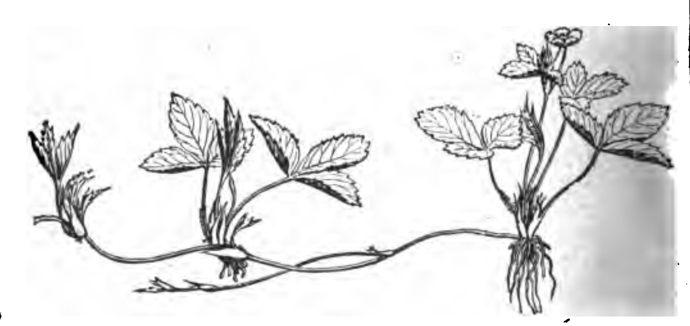


Fig. 3. — Tallo rastrero y raíces adventicias del fresal.

arrastran por el suelo emitiendo raíces á su paso, son rastreros (*fig.* 3); por último se llaman volubles los que se enredan á otros vegetales.

---

*El tallo es la parte del vegetal que lleva las hojas. Algunas plantas parece que no tienen tallo, porque nos se les vé, pero en el hecho de producir hojas es porque nacen del tallo, como en la lechuga y el diente de león.

Hay plantas que tienen sus tallos dentro del agua como los tules, los berros, las algas marinas.

Otras plantas tienen el tallo enterrado en el suelo y se llaman tallos subterráneos, de los cuales se distinguen tres especies : los *rizomas*, los *tubérculos* y los *bulbos*.

Los *rizomas* son tallos subterráneos que dan ramas aéreas y

35. — Las hojas son unas expansiones membranosas, ordinariamente de forma, aspecto y consistencia muy variables, que nacen en el tallo ó en sus ramificaciones, y

---

ramas subterráneas cubiertas de escamas que son hojas transformadas. Entre las plantas que tienen rizomas, citaremos la grama, el lirio, el orozuz y el espárrago.

Los *tubérculos* son abultamientos formados por almacenamiento de principios feculentos que presentan algunos tallos subterráneos, como el de la patata. La planta de patata tiene tallos aéreos con hojas, flores y frutos; y ramos subterráneos cubiertos de escamas con los tubérculos que son las patatas. No deben confundirse las raíces tuberosas con los tubérculos; aquéllas son raíces abultadas y éstos son órganos que se desarrollan en el tallo.

Los *bulbos* ó *cebollas* son también tallos subterráneos que constan de tres partes : un disco sólido que lleva las raíces; las hojas transformadas en escamas (lirio) ó en túnicas (cebolla).

La estructura del tallo sirve para distinguir los árboles monocotiledóneos de los dicotiledóneos. El tallo de los árboles dicotiledóneos (pino, cedro, almendro) se llama tronco y se distingue por su forma cónica y la división que presenta de muchas ramas que concurren con el vestido de las hojas á formar la copa. Haciendo un corte transversal en el tronco ó en una rama de árbol, se distinguen en la superficie del corte tres partes : la del centro tierna y de color claro es la medula; la exterior que sirve de cubierta protectora, rugosa y de color oscuro es la corteza, y entre la corteza y la medula está la madera que es la parte más resistente del tallo y la que se utiliza en las construcciones. Entre la corteza y la madera hay una capa llamada zona generatriz que es la que desempeña el principal papel en el crecimiento en espesor del vegetal. Destruyendo la corteza se detiene el crecimiento en grueso si ha sufrido la zona generatriz.

El tallo de los árboles monocotiledóneos como el de las palmeras, se llama *estipo* y difiere del tronco por su forma que es cilíndrica, no está ramificado y se termina por un penacho de hojas. La conformación interior del estipo también varía, pues en ugar de formar zonas concéntricas la medula, la madera y la corteza, se encuentra la medula envuelta por la corteza y la madera reducida á fibras distribuídas regularmente en la medula.

El tallo de algunas plantas acotiledóneas forma un estipo como en los helechos; y en otras plantas como la caña, el otate, tienen

tienen por misión favorecer la respiración del vegetal. Desempeñan el papel que los pulmones en el animal.

Una hoja completa se compone generalmente de tres partes: 1° Una porción membranosa, de color verde comunmente, de consistencia y aspecto variables, y que se llama *limbo*, una ramita que adhiere el limbo al tallo ó sus ramificaciones, es el *peciolo* (éste puede faltar y el limbo adhiere directamente á la rama, llamándose entonces sentada). Algunas hojas presentan dos apéndices membranosos en la base del peciolo y se llaman *estípulas*, pero éstas no son comunes. En otras plantas el peciolo forma una vaina que envuelve el tallo como en el maíz y la hoja se llama envainante.

Se llaman simples las hojas que tienen un solo peciolo y un solo limbo cualquiera que sea su forma, como la hoja del floripondio, de la higuerilla, del naranjo, del plátano, del maíz, y se llama compuesta cuando un peciolo común lleva pegadas muchas hojas simples, como en la rosa de Castilla.

Muchas plantas que á la vista parece que no tienen hojas, las poseen sin embargo transformadas en espinas, como en el nopal, en escamas como en el espárrago.

En la superficie de la hoja, especialmente la que recibe más directamente la luz del sol, hay una multitud de poritos llamados *estomas* y que sólo son visibles al microscopio, y es por donde se verifica la respiración del vegetal. Una hoja de olivo que tenga unos 45 centímetros cuadrados no tiene menos de cien mil estomas! Esto dará idea de la importancia de la respiración vegetal.

La luz desempeña el principal papel en la respiración

---

un tallo formado por cilindros huecos, superpuestos de mayor á menor, y soldados por un nudo que forma tabiques entre cilindro y cilindro. Este tallo se llama bálago. El bálago de algunas gramíneas, como el trigo, cuando está seco es la paja.

Del tallo se utiliza la madera, para hacer carbón, para la construcción de muebles, buques, durmientes, etc., etc.; la corteza se utiliza en la industria y en la medicina, como las cortezas de alcornoque (corcho), el cascalote, la quina y otras.

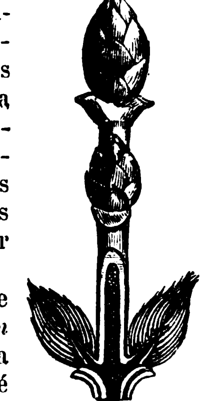
vegetal. Durante el día la planta absorbe el gas carbónico que existe en el aire y espira ó exhala oxígeno tan necesario para la vida animal. Por la noche, en la oscuridad, sucede lo contrario, la planta absorbe oxígeno y emite ácido carbónico.

La hoja no sólo respira como el animal, sino que también transpira, es decir, que en su superficie se hace una transpiración como en el sudor de los animales, y esta función tiene por objeto facilitar la circulación, el ascenso y la concentración de la savia.


Fig. 4. — Botón ó yema de almendro.

36. — Las *yemas* son unos órganos muy importantes que se desarrollan en las ramas en el punto de nacimiento de las hojas, por lo que se les llama *yemas axilares*, ó bien en el extremo de una rama y se les llama *yemas terminales*. Las yemas producen al desarrollarse hojas simplemente y se llaman yemas de hojas que se distinguen por su forma que es casi aplanada y puntiaguda. Las yemas que producen flores, se llaman botones ó yemas fructíferas, se distinguen por su forma casi globular. Las yemas mixtas contienen hojas y flores. Muchos árboles frutales cargados de yemas ó botones florales se cubren de flores en la primavera antes que de follaje, como en los manzanos por ejemplo (*fig.* 4, 5 y 6).

37. — Hay varias clases de yemas que han recibido nombres especiales. El *turión* es una yema que se desarrolla bajo la tierra, de donde emite un tallo como se vé en la parte comestible del espárrago. El *bulbo*, macizo como se ve en el ajo, un diente de ajo es un bulbo y una cabeza de ajo es una reu-


Fig. 5.
Rama con yemas.

nión de bulbos. Todos los bulbos reproducen una planta semejante á aquella de donde proceden. El *tubérculo* contiene también yemas que producen tallos y éstos se cargan de hojas, flores y frutos.

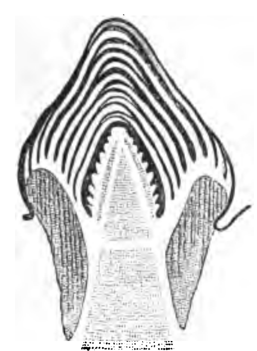


Fig. 6. — Botón cortado longitudinalmente.

38. — La flor es el órgano que da más vista á los vegetales, y es una de las partes que tiene más importancia para el agricultor, porque ella contiene los aparatos de la reproducción y cuyas funciones terminan con la formación de la semilla ó el grano.

La flor se compone de las cubiertas protectoras de los órganos reproductores, y son el cáliz y la corola. El cáliz existe siempre, pues cuando falta la corola, aquél toma coloraciones diversas. El cáliz es verde ordinariamente, sobre todo cuando hay corola. En un clavel, por ejemplo, es el tubo verde que contiene las demás partes de la flor. La corola presenta colores muy variados y bellos y puede estar formada de una sola hoja como en la yedra ó presentar muchas hojas como en el clavel y la rosa de Castilla. Las hojas que forman el cáliz se llaman sépalos y las que forman la corola se llaman pétalos.

Los órganos de la fecundación, que son los que científicamente constituyen la flor, son los *estambres* y el *pistilo*, y se encuentran siempre en el centro de la flor. El *estambre* está formado por un filamento que lleva en su extremidad un cuerpo esférico, ovoideo ó de cualquiera otra forma y se llama *antera*. La *antera* es una especie de saquito ó cajita que contiene un polvillo, por lo común amarillento, que es el *polen*. El *polen* es la materia fecundante del órgano masculino de la flor que es el estambre. Los filamentos que rodean la cápsula de una adormidera son los estambres. En un floripondio se distinguen muy bien los estambres y las anteras. El polvillo amarillento que cubre la superficie de los pétalos en la época de la fecundación, es polen. El *pistilo* es el órgano más céntrico de la flor : está formado del ovario en la parte

inferior, el *estilo* que es parecido al filamento del estambre y el *estigma* que es un cuerpo globular ó de cualquiera otra forma en que remata el estilo. El estigma recibe el polen y lo hace pasar por el estilo que está hueco y comunica con la cavidad del ovario, que es donde se hallan contenidos los óvulos, que se transforman en semillas después de fecundados por el polen.

39. — El fruto es el ovario desarrollado, maduro y que contiene los óvulos transformados en semillas por la fecundación.

Bajo el punto de vista agrícola hay tres especies de frutos :

1ª Los *frutos carnosos con hueso*, que contienen una pulpa carnosa y cuyo grano ó semilla está protegido por un hueso, como en el durazno.

* 2ª Los *frutos de pepitas*, que contienen las semillas protegidas por alvéolos córneos y se hallan envueltas en una pulpa carnosa, como en la manzana, el membrillo, el naranjo.

3ª Los *frutos en baya*, cuyas semillas están contenidas en la masa carnosa que forma el fruto, como en la uva, el gitomate, el higo.

NOTA. — *No debe confundirse esta clasificación con la admitida en Botánica, pues la que hemos expuesto es sólo bajo el punto de vista agrícola y basada en la clasificación de las plantas fructíferas que son el objeto de industrias agrícolas ó de horticultura.*

40. — El grano es la semilla contenida en el fruto y sirve para reproducir un nuevo vegetal, aunque no es este el único medio de reproducción de las plantas.

---

* El acto más importante de la vida vegetal que asegura al cultivador la recolección de frutos, es la *fecundación* que generalmente se verifica en los momentos en que las flores comienzan á marchitarse, y consiste en que el polen que sueltan las anteras cae sobre el pistilo y éste lo conduce á los óvulos para que sean fecundados. Desde este momento, la flor sufre transformaciones importantes : las hojas se secan y caen, el ovario se desarrolla y crece, conteniendo en su cavidad una ó varias semillas.

41. — Las condiciones que debe tener una semilla para que sea buena, son que el fruto de donde proceda haya llegado á su completa madurez, pues una semilla tierna no está bien desarrollada y por lo mismo es impropia para la siembra, así como lo es también cuando es vieja ó está *picada*, porque ha perdido sus propiedades fecundantes.

42. — Cuando se ha depositado una semilla en la tierra y que ésta se ha regado convenientemente, la humedad, el calor y el aire favorecen el *nacimiento* del nuevo vegetal. El agua que absorbe al remojarse la hincha por el fenómeno de imbibición y el hinchamiento de las almendras ó cotiledones determina la ruptura de las cubiertas protectoras, apareciendo la raíz que se hunde en la tierra, el tallo que sale al aire y lleva consigo las primeras hojas ó cotiledones como se vé en la germinación de un fríjol (*fig*. 7). En un hueso de aguacate se pueden seguir las fases de la germinación poniéndolo en un poco de arena húmeda ó en una vasija con agua. Los cotiledones que son las dos partes visibles de la semilla (en las plantas dicotiledóneas) sirven para nutrir á la planta mientras desarrolla sus raíces y sus hojas. El maíz ofrece el ejemplo de un solo cotiledón y tiene la misma misión de nutrir al embrión vegetal mientras puede tomar su nutrición del suelo por medio de las raíces ó de la atmósfera por medio de las hojas.

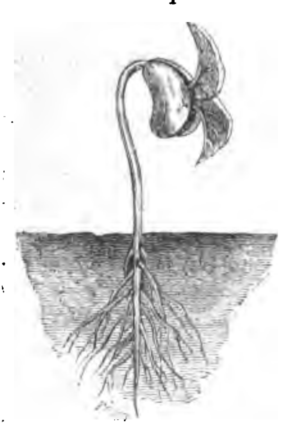


Fig. 7. — Germinación del fríjol, mostrando los cotiledones.

El período que trascurre entre la siembra de una semilla y la desaparición de los cotiledones que se secan, es el período de germinación del vegetal.

43. — Las principales funciones de la vida vegetal son la transpiración, la circulación de la savia, y la germinación.

La transpiración es una función que tiene por objeto favo-

recer la circulación de la *savia*. Véase en qué consiste el fenómeno. Si se coloca una planta con todo y raíces en un frasco bocal lleno de agua teniendo cuidado de tapar el contorno de la boca con cera ó mastic, envolviendo el tallo para que no haya comunicación del aire exterior con el del interior del frasco, se observará que el nivel del agua baja en el interior de la vasija, debido á que *el líquido ha sido absorbido por las raíces*, ha circulado por el tallo y las ramas hasta llegar á las hojas, saliendo en forma de vapor de agua por los estomas. Si se practica la experiencia con un lirio blanco inmediatamente después de cortado, y se colorea con anilina roja ó morada el líquido, el fenómeno de la circulación vegetal se hará muy patente y muy hermosa.

El vegetal sólo se nutre de sustancias líquidas ó gaseosas. Por medio de las raíces toma del suelo las sales en disolución en el agua, así como los gases. El agua cargada de sales y otras sustancias que le proporciona el mismo vegetal se llama *savia* al circular por los tejidos de la planta. La fuerza de circulación de la savia es considerable, así como la cantidad de líquido que absorbe de la tierra. Se calcula que una planta de maíz absorbe en el período de su vegetación quince litros de agua, que circulan bajo la forma de savia y sirven para la nutrición y el desarrollo de la planta, así como para su transpiración.

La temperatura influye mucho en la circulación de la savia, porque favoreciendo la evaporación en las hojas, el agua que pierde la repone con la que toma del suelo.

La savia ofrece dos formas de circulación : una ascendente que eleva este líquido de las raíces á las hojas y se hace por el tejido leñoso del vegetal, y la otra descendente que vuelve de las hojas á las raíces por la corteza del vegetal. La savia ascendente, cuya actividad es á su máximum en la primavera, tiene por objeto nutrir las yemas ó retoños, pues el crecimiento del vegetal se debe á la savia descendente que ha sufrido modificaciones importantes al contacto del aire y de la luz en las hojas. Cuando se pone una ligadura en el tallo de un vegetal, se vé que la parte superior de la ligadura se hincha al cabo de algún tiempo, debido á la savia detenida

en su circulación por la ligadura, pues la savia descendente circula por la corteza.

44. — El *ahilamiento* es una enfermedad, es una verdadera pobreza de savia nutritiva, debido á que le falta luz para fijar el carbono del aire que es uno de los principales alimentos del *vegetal*. El ahilamiento es como la anemia de los animales. Las plantas que viven en la oscuridad se ponen amarillas, débiles y raquíticas por la falta de nutrición.

45. — Los principales productos que provienen de la nutrición de los vegetales y que se encuentran en sus jugos propios, líquidos ó condensados, fijos ó libres por secreción, son el azúcar, las féculas, las gomas, los aceites, las resinas, la cera, el caucho, y muchas materias colorantes como la rubia, el tornasol, la cúrcuma, etc., etc.

Cuestionario.

26. ¿Cuál es la ciencia auxiliar de la Agricultura que se ocupa especialmente de los vegetales? — 27. ¿Qué es un vegetal? — 28. ¿De qué órganos se compone un vegetal? — 29. ¿Cómo se clasifican las partes que forman un vegetal? — 30. ¿Qué funciones especiales desempeña la raíz? — 31. ¿Cómo son las raíces fibrosas? — 32. ¿Cómo son las raíces pivotantes? — 33. ¿Cómo son las raíces rastreras? — 34. ¿Qué cosa es el tallo? — 35. ¿Qué órganos son las hojas? — 36. ¿Para qué sirven las yemas? — 37. ¿Cuántas clases de yemas hay? — 38. ¿Qué funciones desempeña la flor? — 39. ¿Qué cosa es el fruto? — 40. ¿Qué cosa es el grano? — 41. ¿Qué condiciones debe tener una semilla? — 42. ¿Cómo nace la semilla? — 43. ¿Cuáles son las principales funciones de la vida vegetal? — 44. ¿Á qué se da el nombre de ahilamiento? — 45. ¿Cuáles son los principales productos que derivan de la nutrición de los vegetales?

Observaciones y experiencias complementarias. — Para que los alumnos puedan aprovechar la lección precedente que comprende los más importantes rudimentos relativos al conocimiento del vegetal, el maestro se esforzará en desarrollar un programa de enseñanza puramente objetiva.

Es preciso que antes de comenzar el curso de agricultura el maestro se provea de varias clases de raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas, y al hacer la descripción del vegetal se tendrá á la vista una planta completa.

Las explicaciones sobre las funciones vegetales se harán también, hasta donde fuere posible, objetivamente. Para explicar la

transpiración por las hojas se hará la experiencia indicada en la lección disponiendo las cosas como lo revela la figura 8ª. También para explicar el desarrollo de la semilla y que los alumnos se fijen en las principales fases de la germinación, se pondrán huesos de aguacate, mamey, semillas de fríjol, trigo, maíz, chía y otras, á germinar en vasijas apropiadas, llenas sólo de agua ó con arena húmeda. Para que los alumnos se acostumbren á observar los fenómenos vegetales, el maestro hará que se lleve un cuaderno en donde apunten todo lo que vayan observando respecto á la germinación Las plantas de lirio se prestan á la observación de la circulación sin cortar sus flores. Se levanta con una navaja un pedacito de corteza sin desprenderlo, y en el fondo de la incisión se coloca un polvito de anilina ó una gota de tinta de anilina. Al poco tiempo se cubren los pétalos blancos de arborizaciones coloreadas hermosísimas.



Fig. 8. — Aparato para demostrar la transpiración vegetal.

CAPÍTULO III

Clasificación agrícola de las plantas. Climas y regiones agrícolas.

46. — Los vegetales, según la duración de su existencia, se dividen en *anuales*, *bisanuales*, *vivaces y perennes.*

47. — Se llaman plantas anuales aquellas que en el curso de doce meses ó menos recorren todas las fases de su vida, desde la germinación de los granos hasta la maduración del fruto, como se vé en los cereales. Entre nosotros, el maíz y el trigo son tipos de plantas anuales, porque en menos de un año se siembran y se recogen los frutos.

48. — Se les llama bisanuales á las plantas que se siembran en un año para recoger sus productos en el siguiente.

En el primer año se desarrollan y se cubren de hojas; en el segundo florecen y maduran sus frutos ó se utilizan algunas otras partes del vegetal en la industria ó la alimentación, como sucede con algunas plantas de huerta, la remolacha y la zanahoria por ejemplo.

49. — Las plantas vivaces son las que viven más de dos años, pudiéndose aprovechar sus productos por algún tiempo, como puede observarse en la alfalfa común.

50. — Se llaman plantas perennes aquellas cuya existencia es igual á la del hombre y en algunos vegetales muy superior. Los árboles gigantescos de las selvas americanas, así como algunos árboles célebres en Asia y en Europa, cuentan su vida por centenares y aun por millares de años. Entre nosotros los árboles que alcanzan mayor longevidad y magnitud son los ahuehuetes, los sabinos, los nogales, las encinas y los pinos.

51. — El clima en general es la temperatura peculiar á cada región geográfica, y se divide en tres categorías principales : clima caliente, clima templado y clima frío.

52. — Según esto el clima agrícola se caracteriza por el grado de calor y de humedad que necesitan los vegetales que se cultivan en una región determinada, para lograr su desarrollo perfecto y obtener de ellos los mejores rendimientos.

53. — Los factores que caracterizan el clima agrícola dependen de la naturaleza del suelo en donde nacen y se desarrollan los vegetales, así como de los caracteres físicos y químicos del aire que respiran.

54. — Los climas pueden clasificarse bajo el punto de vista agrícola fundándose en el desarrollo que adquieren algunos vegetales en determinadas regiones mejor que en otras, y se ha dado el nombre de *regiones de cultivo* á los climas agrícolas

55. — Una región de cultivo es una extensión de terreno cuyas condiciones meteorológicas son iguales y la constitución del suelo es la misma para que pueda vivir una especie determinada de vegetales, recorriendo sin dificultades los principales períodos de su vida. En el desarrollo de los vegetales según la región de cultivo que les corresponde, tiene

una grande importancia la altura del suelo sobre el nivel del mar.

56. — Las regiones de cultivo comprenden siete categorías que son :

1ª Región de la caña de azúcar;
2ª Región del naranjo;
3ª Región del olivo;
4ª Región de la vid;
5ª Región de los cereales;
6ª Región de los prados;
7ª Región de los bosques.

57. — Los caracteres climatológicos generales que corresponden á estos climas son los siguientes : la región de la caña de azúcar es cálida y húmeda, lo mismo que la del naranjo, por lo que estas plantas no pueden vivir ni desarrollarse en climas de temperatura más baja que la que les corresponde; la región del olivo es intermedia entre las anteriores y la de los cereales que es templada; la región de la vid es seca; la de los prados húmeda y tibia; la de los bosques fría.

Cuestionario.

46. ¿De qué manera se clasifican los vegetales según su término de vida? — 47. ¿Cuáles son las plantas anuales? — 48. ¿Cuáles son las bisanuales? — 49. ¿Cuáles son las vivaces? — 50. ¿Cuáles son las perennes? — 51. ¿Qué debe entenderse por *clima?* — 52. ¿Cómo se define el clima agrícola? — 53. ¿Cuáles son los factores que caracterizan el clima agrícola? — 54. ¿Pueden clasificarse los climas bajo el punto de vista agrícola? — 55. ¿Cómo podrá definirse una región de cultivo? — 56. ¿Cómo se designan las regiones de cultivo? — 57. ¿Cuáles son los caracteres físicos que corresponden á estos climas?

CAPÍTULO IV

Germinación y multiplicación de los vegetales.

58. — La germinación es la función que determina la reproducción de un nuevo vegetal por medio de los granos ó semillas, cuando éstas se encuentran en las condiciones que les son necesarias para su *nacimiento*. Estas condiciones son : la humedad, el aire y el calor.

---

* Para apreciar las fases de la germinación se ponen unos granos de trigo sembrados en arena fina y se tienen varios ejemplares en observación, es decir, varias macetitas ó tazas sembradas, con el fin de cambiar las condiciones de germinación en cada una de ellas. Así, unas se humedecen con regularidad, otras menos y otras muy poco; á otras se les priva de la luz tapándolas pero dejándoles libre entrada de aire; otras se les cuida del frío, del sol, etc. — Estas diversas experimentaciones demostrarán prácticamente á los alumnos que los granos que han llenado todas las condiciones de una buena germinación son los que se desarrollan mejor.

Otra serie de experiencias consiste en sembrar trigo, maíz, fríjol, etc., á profundidades variables pero bien medidas y apuntadas luego en el cuaderno de observaciones, para averiguar tiempo que tarda cada planta en nacer. La observación compren dos puntos, el tiempo y las fases de germinación de una mism semilla sembrada á profundidades variables, y la comparación diversas semillas sembradas á la misma profundidad.

Por regla general la capa de tierra que cubra una semilla nun deberá ser mayor que el doble de su diámetro más grande. mayor profundidad á que germina todavía en buenas condicione la generalidad de las semillas, es de diez centímetros. La semi fina de hortaliza á dos ó tres centímetros.

Los granos que se coloquen en un plato y se rieguen diariame germinarán al cabo de algunos días, lo cual prueba que la humed es indispensable para la germinación. De esto se deduce una re práctica de importancia y es que para conservar en buen esta

59. — La manera más natural de reproducir los vegetales es por medio de la siembra, pues este es el recurso de

---

los granos ó semillas destinados al cultivo, es preciso guardarlos en lugares secos al abrigo de la luz y de la humedad.

El grano, durante la germinación respira, es decir, que toma del aire que circula entre las porosidades de la tierra, el oxígeno que necesita para elaborar sus tejidos, exhalando á la vez ácido carbónico.

La temperatura influye en la germinación, siendo ésta más rápida cuando el calor está en relación con la energía vital de la

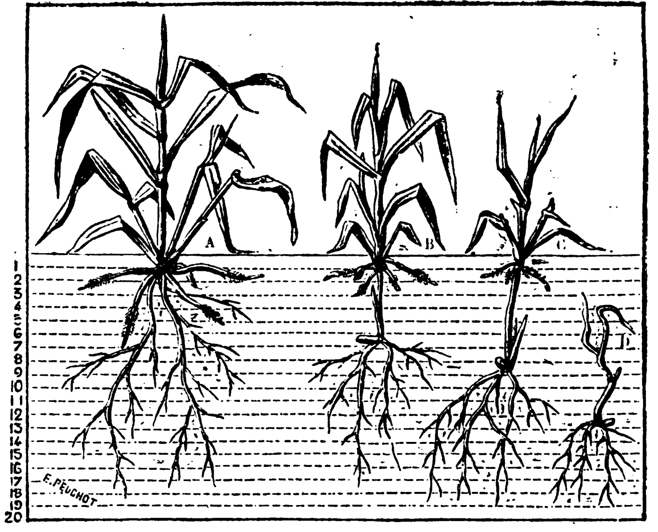


Fig. 9. — Grano de trigo germinando á diversas profundidades. El grano A ha producido un bonito ejemplar bien desarrollado; el grano B, más chico; el grano C, muy raquítico y el grano D, no ha podido hacer salir á tierra su tallo.

planta. El frío detiene la germinación. Por esto las semillas de plantas originarias de los climas cálidos no pueden germinar en los climas fríos, salvo en los invernaderos.

En los primeros días de la germinación el grano abastece de materiales nutritivos al tallo tierno y á las primeras raíces á expensas de la fécula ó materia harinosa de que están formados

la naturaleza misma para la conservación de las especies vegetales, en cuya obra es favorecida por los vientos que riegan las semillas. Los vientos fuertes, llamados arrasantes, que se observan en los meses de febrero y marzo en nuestras regiones, tienen por objeto difundir las semillas que han soltado las plantas durante el invierno, esparciéndolas bien por el suelo y cubriéndolas con una capa de polvo fino que se deposita sobre ellas. Las lluvias y el calor favorecen más tarde la germinación de esas semillas.

Además de la siembra hay otros tres medios de reproducción de los vegetales, que son : la reproducción por medio de pies ó estacas; la reproducción por acodos y la reproducción por injertos.

60. — La siembra tiene por objeto esparcir los granos en la tierra para reproducir los vegetales.

Las condiciones que debe tener un grano para que dé un buen fruto, son las siguientes : debe ser *pesado*, *lustroso*, *grueso*, *sano*, y de la *última cosecha* si fuere posible.

El labrador puede asegurarse de la pureza de las semillas por procedimientos fáciles.

No se puede juzgar de la buena ó mala calidad por el solo aspecto que presentan. Para cerciorarse de que no están picados ó vanos, cuando esto no se aprecia á la simple vista,

---

los cotiledones. Pero esta alimentación dada por los cotiledones es muy transitoria y está sólo relacionada con los primeros fenómenos de la germinación, pues la plantita necesita desarrollar pronto sus primeras hojas para respirar.

Cuando se ha sembrado muy profundamente un grano se agotan sus energías y no logra hacer salir á flor de tierra la nueva planta que muere á pesar de haber germinado el grano. Para demostrar experimentalmente este hecho, se siembran unos granos de trigo á profundidades variables y se verá entonces que el grano más superficial produce una planta lozana; el que esté más profundo dará un vegetal algo raquítico; si hay otro más profundo aparecerá más raquítico el nuevo vegetal, observándose entonces el curioso fenómeno de la aparición de raíces adventicias cerca del nacimiento del tallo como si el grano hubiese germinado en las capas superficiales del suelo; por último un grano muy profundo, aunque germine, no logra dar á la luz del sol la nueva planta.

basta con poner algunos granos en un vaso de agua: los granos pesados y llenos van al fondo, los vanos sobrenadan.

El poder germinativo debe apreciarse en la semilla antes de proceder á la siembra. Para esto se coloca sobre un plato una capa de algodón y sobre ella unos veinte granos ó semillas cuidando de humedecer constantemente el algodón, hasta que todos ó casi todos los granos hayan germinado. Se puede repetir esta experiencia varias veces y así se tendrá aproximadamente el tanto por ciento de germinación en una cantidad determinada de semilla.

61. — La manera de hacer la siembra depende, por regla general, de la cantidad de semilla que haya de confiarse á la tierra, así como también de la naturaleza de los vegetales que van á cultivarse.

En la manera de sembrar influye mucho la rutina, las costumbres de cada pueblo y el grado de cultura alcanzado en las ciencias ó artes agrícolas. Las sembradoras mecánicas introducidas en muchas fincas de campo han modificado la manera de hacer las siembras.

Comunmente se practica la siembra al vuelo, que es el procedimiento que más conviene á los cereales. Esta siembra se hace en surcos que traza el arado dirigido por un labrador y tirado por una yunta de bueyes.

62. — Sembrar al vuelo consiste en arrojar con regularidad un puñado de semillas en el surco que se ha practicado en la tierra.

En las tierras débiles, en las laderas, se debe sembrar poco grano y bien espaciado, así como en las tierras fuertes tampoco se ha de cargar mucha semilla porque la feracidad de la tierra puede perjudicar los productos. El labrador tendrá presente el adagio agrícola: *grano bien sembrado, mitad cultivado*. Y si esto sucede en una siembra regular y bien atendida, ¿qué sucederá cuando no se cuida de la calidad de la semilla, la bondad de la tierra y la siembra correcta?

Para sembrar al vuelo, se usa en nuestros campos una olla de cuero ó *tanate*, ó una bolsa de género ó ixtle, en la cual se lleva la semilla, y generalmente es un muchacho quien camina tras de la yunta verificando la siembra.

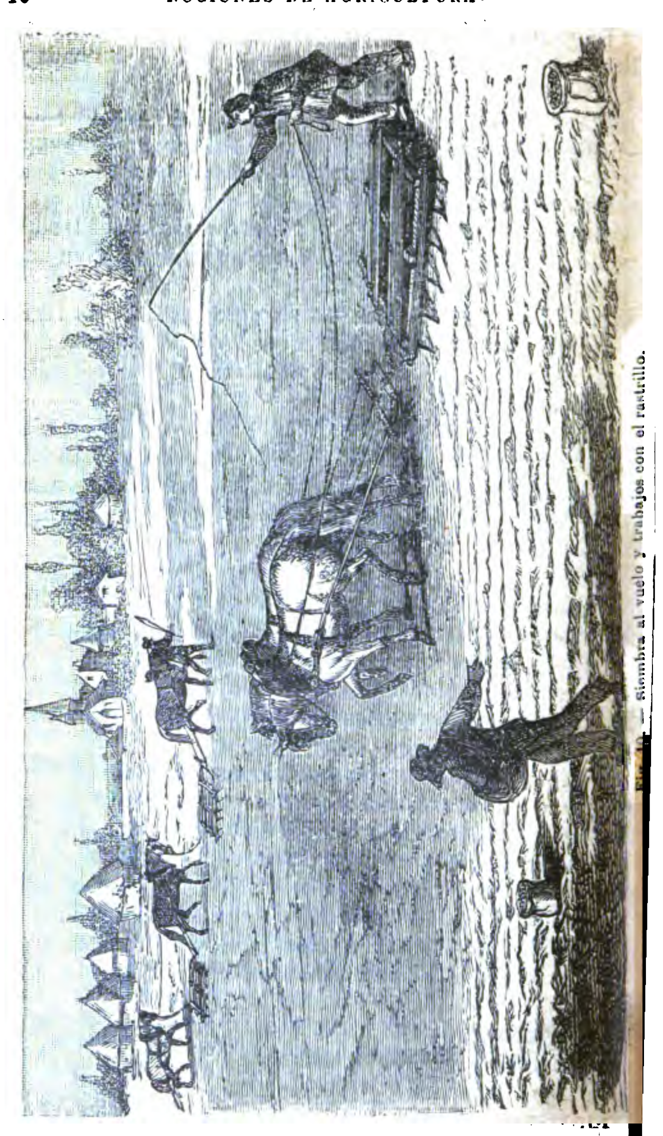


Fig. 10. — Siembra al vuelo y trabajos con el rastrillo.

El sembrador debe de ser ambidextro para que pueda utilizar las dos manos según las necesidades y la violencia de la siembra. Se da el nombre de *raya* á la línea que se traza con el rayador, instrumento poco usado entre nosotros, porque el arado abre el surco y el primero que traza el labrador sirve para seguir trazando paralelamente los demás.

Según la distancia á que se arrojan las semillas, se llama *proyección* á la curva que describen al caer éstas en el suelo El conocimiento de la amplitud de la proyección es de importancia para hacer aplicación de la regla más importante de la siembra al vuelo, y la cual consiste en que sólo se habrá de hacer una proyección por cada dos pasos, es decir, que al avanzar un paso se arroja la semilla, dándose luego otro paso sin efectuar otra proyección.

El sembrador experimentado deberá tener siempre en cuenta la dirección del viento y más si éste sopla fuerte, pues este agente hace que la semilla se desvíe y no caiga en el sitio marcado por la mano del sembrador. Para conocer la dirección del viento bastará con arrojar por lo alto una plumilla de ave y se observa la dirección en que es arrastrada por el aire. Una vez conocida la dirección del viento se hace la proyección en el mismo sentido.

En nuestros campos las siembras más extensas son de maíz, trigo y fríjol. Estas siembras se hacen por dos procedimientos: sembrando al vuelo un campo haciendo que las proyecciones sean paralelas entre dos líneas que se marcan con el arado, para abrir después la labor en el espacio de terreno comprendido entre las líneas que en este caso se les llama *trenes*; el método más común en nuestro país consiste en abrir la tierra con el arado y sembrar al *chorrillo*, que no es otra operación que ir dejando caer una ó dos semillas á cada paso del muchacho sembrador. Después pasa una yunta con su arado para cubrir la semilla que se ha sembrado.

Las sembradoras mecánicas son aparatos que van dejando escapar la semilla con toda precisión y regularidad á la distancia conveniente, lo cual da por resultado el desarrollo uniforme de las plantas aprovechándose perfectamente el terreno. En la siembra al vuelo puede quedar alguna semilla muy junta, ó bien ofrecer la labor algunos lunares debidos

á la semilla que no ha nacido ó porque ha quedado muy separada. La figura 11 manifiesta la disposición de la semilla



Fig. 11. — Granos sembrados al vuelo.

en un terreno sembrado al vuelo, y la figura 12 el aspecto irregular de la vegetación en ese sembrado.



Fig. 12. — Vegetación en una siembra al vuelo.

La figura 13 manifiesta la disposición de los granos en la tierra en una siembra hecha con máquina, y la figura 14 el aspecto de la labor cuando se han desarrollado las plantas.

68. — Las plantas anuales ó bisanuales se reproducen siempre por la siembra de las semillas, pero la mayoría de los árboles frutales, los forestales y los de ornato, se reproducen más fácilmente por medio de pies ó estacas.

Se da el nombre de pie ó estaca, ordinariamente á una

rama que se poda del vegetal, y cuya rama se hunde en la tierra dejando una pequeña parte de la estaca libre en la atmósfera, para que la parte que está enterrada arraigue y la



Fig. 13. — Siembra con máquina.

que está libre produzca ramos con hojas, flores y frutos. La vid se reproduce de este modo y sus pies llevan el nombre de vástagos ó sarmientos.

Los pies se cortan al fin del invierno ó al principio de la



Fig. 14. — Vegetación de la anterior.

primavera. Aunque las raíces provienen de una parte de la corteza, es más segura la reproducción del vegetal si se tiene cuidado de tomar pies que contengan yemas y botones. Los

pies de morera, de álamo deben contener una ó dos yemas cubiertas por la tierra.

El suelo en donde se planten los pies ó sarmientos, debe ser húmedo, bien aereado, para que las raíces puedan tomar desde luego el alimento indispensable para la nutrición de la planta.

Hay dos clases de pies . el simple que no es más que una rama que se poda del vegetal, que se trata de reproducir, y el pie de talón que es un retoño cortado con un pedazo de la rama madre : éste último se llama también pie encayado.

64. — Muchos vegetales subleñosos y aun leñosos se multiplican por acodos. El acodo consiste en encorvar la rama

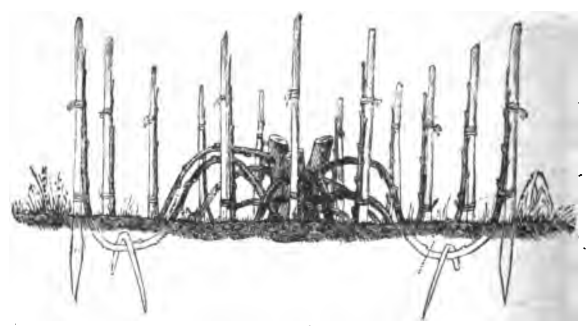


Fig. 15. — Acodos en arco.

de un vegetal hundiéndola en la tierra y fijando por medio de un apoyo la extremidad libre de la rama. Cuando ha arraigado esta rama se corta del lado en que está unida al vegetal y se trasplanta, teniendo así un nuevo ejemplar. El acodo en serpentina no es más que una variedad del acodo en arco (*fig.* 15). Consiste en tomar una de las ramas más largas y meterlas en tierra cuantas veces lo permita la longitud de la rama ; así se obtienen dos, tres, y aun cuatro ejemplares.

El acodo en olla (*fig.* 16) consiste en meter la rama encorvada en una olla llena de tierra. Algunos jardineros tienen la curiosidad de perforar la olla haciendo pasar el acodo por el agujero. Cuando ha arraigado se corta del punto en que pende al vegetal de origen y se tiene una nueva planta independiente.

El acodo chino consiste en reunir un haz de ramitas que se acodan en arco y cuando han arraigado se separan para trasplantarse.

Muchas plantas se reproducen con más facilidad y economía de tiempo por la estaca y el acodo que por la germinación de la semilla. Un pie de viña que proviene de la germinación de su semilla no fructifica sino hasta los ocho años, en tanto que la planta que proviene de un sarmiento fructifica á los tres años. Además, la semilla no siempre da un vegetal idéntico al de la especie de donde proviene, mientras que el acodo ó la estaca sí garantizan la identidad. Así un pie de viña produce un vegetal idéntico á la variedad de donde procede, en tanto que la semilla no siempre producirá la misma variedad. Esto es debido á un fenómeno que se llama *atavismo* cuyas leyes se aplican también al reino vegetal.



Fig. 16. — Acodo en olla.

65. — Otro medio de reproducción de los vegetales es por retoños. Los retoños que algunas plantas producen en la raíz misma ó en el cuello de la raíz son los que sirven para este caso. La naturaleza misma parece indicar que esos retoños pueden cortarse y plantarse para reproducir un nuevo vegetal. Y así se hace para propagar los plataneros, algunas palmas de ornato, la acedera, la cebolleta, la lila y otras muchas. Es preciso para asegurar el desarrollo del nuevo ser, cortarlo con algo de la raíz de la planta madre, pues la parte de corteza radical que lleva algunas raicillas aseguran la vida del vegetal.

Cuestionario.

58. ¿Qué se entiende por germinación? — 59. ¿De cuántas maneras se reproducen los vegetales. — 60. ¿Qué cosa es la siembra y cómo se verifica? — 61. ¿Cuántas maneras hay de sembrar las semillas? — 62. ¿Cómo se hace la siembra al vuelo? — 63. ¿Cómo se reproducen los vegetales por medio de pies ó estacas? — 64. ¿Cómo se verifica la multiplicación por acodos? — 65. ¿Cómo se verifica la multiplicación por retoños?

Observaciones y experiencias. — Para explicar esta lección el profesor enseñará á los alumnos diversas semillas en germinación, acodos, retoños que se trasplanten, etc., teniendo cuidado de que los alumnos sigan diariamente las observaciones.

CAPÍTULO V

De los injertos.

66. — El injerto es una operación que consiste en trasplantar á un vegetal vigoroso una yema ó un ramo nacido en otro vegetal. El injerto tiene por objeto mejorar las condiciones de una planta débil, pues siempre se injerta sobre un sujeto vigoroso para que éste comunique toda su fuerza al parásito que va á vivir á sus expensas.

Para que el injerto dé resultado deben observarse las dos condiciones siguientes : 1ª que los dos vegetales que se ponen en contacto sean de la misma tribu ó género, es decir, que debe haber parentesco según las clasificaciones naturales. Los vegetales de la familia de las rosáceas, injertan entre sí con facilidad, pero sería imposible el injerto de una rosácea con una gramínea por ejemplo; 2ª que se pongan en contacto las cortezas de ambos vegetales, pero estas cortezas estarán descubiertas para que la savia descendente de una planta circule por la corteza de la compañera y se favorezca por la uniformidad de circulación, la adherencia de los cortes produciéndose como una verdadera cicatriz ó soldadura. La primavera es la época mejor para injertar.

67. — Según la especie vegetal que se trate de injertar se pueden seguir cinco procedimientos :

1° El injerto por aproximación (*fig.* 17) que consiste en ligar dos ramas, sin separar el injerto de la planta madre hasta que la soldadura es perfecta. Entonces se corta la rama injertada en *b* (*fig.* 17). En las superficies de contacto se hacen unos cortes que descubren una parte de la corteza:

las incisiones de la corteza deben corresponderse en ambas ramas.

2° El injerto en muñeca ó en hendidura se practica cortando el *sujeto* (*fig.* 18, *a*), que es el que recibe el injerto, á cierta altura, quedando un tallo casi desprovisto de ramos. En seguida se hace sobre la extremidad cortada una incisión algo profunda y en esta incisión se ajusta el injerto que se ha cortado á bisel (*fig.* 18, *b*), procurando que las cortezas de ambos estén en contacto, asegurándose de la mejor unión por medio de una ligadura circular. El injerto deberá tener el mayor número de yemas. Se pueden hacer dos ó más incisiones en el sujeto é injertar otros tantos pies cuidando siempre de que las cortezas estén en contacto, y entonces se obtiene un injerto doble ó en corona (*fig.* 19). Este injerto sólo conviene para los grandes árboles.



Fig. 17.
Injerto por aproximación.

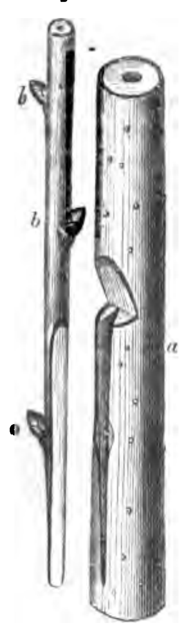
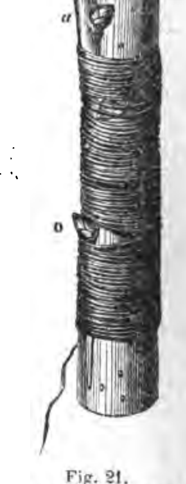


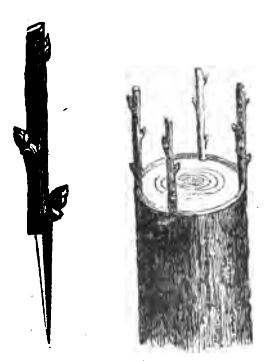
Fig. 18.
Injerto en hendidura.

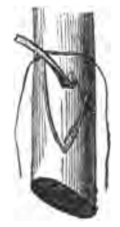
3° El injerto por yemas ó en escudete consiste en separar una yema bien madura con una porción de corteza, por lo que se llama escudo á este injerto (*fig.* 20) y se introduce bajo la corteza del sujeto quedando descubierta solamente

la yema (*fig.* 21). En el sujeto se hace una incisión en forma de T desprendiéndose la corteza para que pueda recibir el injerto. Después de introducido el escudo en los colgajos de la incisión se protege con un poco de algodón y se ponen dos ligaduras, una superior y otra inferior, dejando libre la yema.

4° El injerto en incisión inglesa, que consiste en reunir dos ramos, el sujeto y el injerto, del mismo grueso, cortándolos á bisel y haciéndoles una muesca para que se engarbullen, y reuniéndolos por medio de una ligadura que se recubre con cera campeche. Este injerto es el más usado para la viña.







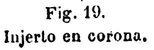


Fig. 19.
Injerto en corona.

Fig. 20.
Yema con su escudo para injertar.

Fig. 21.
Injerto en escudo.

5° El injerto en corona, se practica tomando una sección circular de corteza con una ó dos yemas y trasplantándola á otra sección igual del sujeto cuya corteza se ha quitado. Es una sustitución de cortezas. Se fijan por medio de una ligadura que se protege con cera campeche. Este injerto en corona es distinto del que se practica haciendo varias hendiduras, como lo hemos dicho al hablar del injerto en muñeca.

68. — El injerto sirve en agricultura y en horticultura para crear nuevas variedades de árboles frutales, mejorar

las especies conocidas y propagar con facilidad las que dan mejores rendimientos. Por el injerto se puede apresurar la fructificación de algunos árboles que por su desarrollo natural tardarían algunos años en llevar fruto. Los viñedos destruídos por la filoxera se pueden reconstruir en poco tiempo por medio del injerto.

Cuestionario.

66. ¿Qué cosa es él injerto? — 67. Cuántas clases hay de injertos? — 68. ¿Qué utilidades ofrece el injerto?

Observaciones complementarias. — Para que el profesor dé con provecho esta lección será muy conveniente que tenga á la vista de los alumnos todos los ejemplares de injertos especificados. Además, con el fin de que los alumnos se vayan ejercitando en los trabajos de agricultura y horticultura, se les señalarán temas prácticos, como el llevar un injerto hecho por ellos. Para esto, el profesor, á su vista, tomará una rama gruesa de rosa de Castilla que servirá de sujeto y practicará las incisiones correspondientes para hacer un injerto en escudo, luego separará una yema de cualquiera otra planta de la familia de las rosáceas y hará las demás operaciones para que los alumnos se fijen en la manera de hacer estos trabajos.

CAPÍTULO VI

De las tierras y su naturaleza.

69. — La Geoponia es la parte más interesante de la agricultura que debe conocer teórica y prácticamente el hombre de campo.

70. — La Geoponia es la que enseña á conocer las propiedades de las tierras útiles para el cultivo, á fin de saber distinguir éstas de las que son estériles, así como para aprovechar los elementos de abono para hacerlas fértiles ó apropiadas al cultivo de plantas determinadas.

71. — En términos agrícolas se entiende por *suelo* la

capa de tierra vegetal fértil ó arable, en la cual nacen las plantas y que presenta una superficie bañada por la luz del sol y en contacto con el aire.

La tierra arable es la tierra vegetal, la única que recibe las semillas para su germinación, y es tanto más fecunda cuanto más *humus* contiene.

Debajo de la capa de tierra vegetal está el *subsuelo* que es otra capa de tierra de espesor muy variable y que proviene de la descomposición directa de la roca sobre la cual se extiende el manto de tierra arable.

Se dice que el subsuelo es *permeable* cuando se deja atravesar con facilidad por las aguas de las lluvias ó de los riegos, y es impermeable cuando la roca que lo forma no deja filtrar el agua, como sucede con los terrenos arcillosos ó de rocas compactas.

72. — Por regla general puede decirse que en la formación del suelo concurren muchas sustancias, siendo de importancia las rocas descompuestas por el agua, el calor y el aire, que mezcladas á las sustancias que provienen de la descomposición de los vegetales y de los animales que mueren en el campo, forman la capa de tierra vegetal destinada por la naturaleza á recibir las semillas esparcidas por los vientos y servir de sostén á todas las plantas que germinan en su seno y se desarrollan en su superficie.

73. — La capa de tierra vegetal puede tener un espesor variable, desde unos diez centímetros hasta un metro.

---

* Cuando la capa de tierra vegetal no pasa de unos quince centímetros de espesor, se dice que es superficial; si llega á veinte centímetros se llama delgada y sólo se considera como profunda cuando pasa de veinte. Una capa superficial es impropia para plantas que arraigan profundamente y es indispensable formar el suelo vegetal por medio del abono.

Teóricamente, un fragmento de tierra arable presentaría las capas siguientes : una capa A formada por tierra vegetal y en la cual tienen lugar los fenómenos de la vegetación : es la que recibe la semilla; en la que arraigan las plantas y la primera que rompe el hombre con los instrumentos de cultivo. Á esta capa sigue otra, B, que es el *subsuelo*, á donde raras veces penetran las raíces

74. — En agricultura, las diversas designaciones que reciben las capas de un terreno, guían desde luego en el conocimiento de las labores que puede recibir el mismo terreno. La importancia de esta clasificación se deriva del conocimiento de las propiedades que á cada capa corresponden. La capa de tierra vegetal ó suelo activo, es la que el hombre utiliza en las labores de la tierra porque sólo en ella germinan las semillas debido á que permite la circulación del aire en su masa porosa, conservando más calor y humedad en la mayoría de condiciones climatológicas.

Cuando la capa de tierra vegetal es muy profunda hay una parte que no la descubre el arado ú otros instrumentos de labranza y sirve de almacén de elementos nutritivos para la planta, porque pueden penetrar hasta ella las raíces, y aunque algunos agrólogos la llaman suelo inerte, nosotros la llamaremos suelo de reserva por las razones dichas.

---

de las plantas anuales, pero sí las de los grandes árboles; al subsuelo sigue una capa C de composición diferente del subsuelo, y de la capa impermeable del suelo D. Si el suelo D es permeable

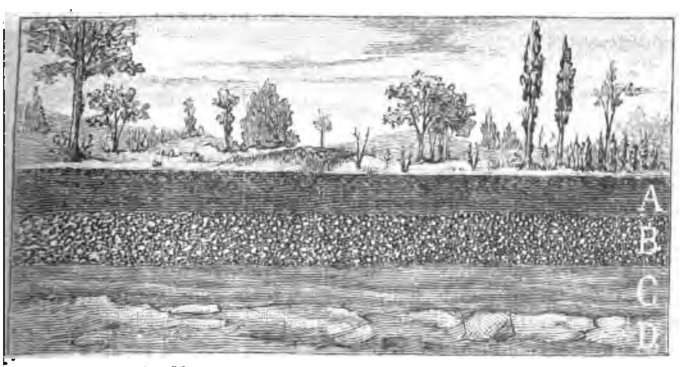


Fig. 22. — Diversas capas que forman el suelo arable.

a conformación queda reducida á tres capas, designadas con nombres más en relación con las funciones del suelo; el suelo *activo* A; el suelo de *reserva* B y el resto que es el suelo *común* formado por las capas C y D.

El subsuelo, de diversa composición que la tierra vegetal, descansa sobre una capa de arcilla, ó bien no existe el subsuelo, y en este caso las capas que forman el suelo activo y el de reserva, descansan sobre el suelo impermeable, que también, en nuestro concepto, debería llamarse de conservación, puesto que la naturaleza le ha encomendado el papel tan interesante para la vida de las plantas, de evitar las filtraciones profundas del agua de las lluvias, conservando por esta razón la humedad necesaria para la absorción de las raíces. Esta humedad que se conserva por la impermeabilidad del suelo es la que evita que la planta *se tuerza* por escasez de agua ó sequedad del aire que también causa una evaporación más activa y pone á la planta en peligro de desecamiento.

75. — Las sustancias que entran en la composición del suelo activo son varias, pero haciendo sólo referencia á las fundamentales, enumeraremos las siguientes: la *arcilla* ó *greda;* la *sílice* ó *arena;* la *caliza;* el *humus* ó *mantillo*.

76. — La importancia agrícola del conocimiento de las tierras se deduce de sus aplicaciones. Desde luego facilita la clasificación de los terrenos, indica la clase de abonos que necesitan y por último revela cuál es la semilla que más rendimientos puede producir.

77. — La clasificación más común de los terrenos es la siguiente: *arcillosos*, cuando predomina la arcilla; *arenosos*, cuando es la arena la que abunda; *calizos*, si es la cal, y por último en *humíferos* si es esta sustancia la que domina

78. — La arcilla es una tierra untuosa, comunmente

---

* La arcilla proviene de la descomposición de uno de los elementos de las montañas graníticas, el feldespato, y concurre á formar los terrenos de sedimentación, que son de los más apropiados á la agricultura. La arcilla de mejor calidad para el cultivo debe tener las proporciones siguientes: alúmina 52 partes, sílice 33; agua 15 por ciento. Cuando varían estas proporciones la arcilla deja de ser esponjosa al humedecerse y tierna cuando está seca, y bien porque se convierte en lodo con el agua ó por su extremada dureza es impropia para el cultivo y exige el abono conveniente para poder utilizarla.

usada en alfarería cuando es pura, ávida de agua, pegajosa si está húmeda y quebradiza si está seca. Las tierras arcillosas son fuertes, de consistencia dura y compacta. Las tierras ligeras son aquellas en las cuales domina la arena cuarzosa, por cuya razón se les distingue también con el nombre de silíceas. Las tierras de consistencia media contienen arcilla, sílice y caliza.

79. — La arena es un polvo de granos más ó menos gruesos y que proviene de los cuarzos de las rocas graníticas disgregadas por los agentes atmosféricos; es como si se dijera, la arena es roca molida de cuya masa se separa la arcilla para formar los terrenos arcillosos, y la arena que es arrastrada por las aguas torrenciales, concurre á formar el lecho y las riberas de los ríos, así como también las playas del mar, porque las aguas de los ríos la llevan hasta este último. Una parte de la arena está mezclada con las arcillas, y cuando predomina en estos terrenos se les llama *arenosos*. Estos terrenos absorben mucha agua que pierden luego, porque se pasa á las capas profundas, conservando alguna humedad á cierta profundidad, pero ofrecen poca resistencia á las raíces de las plantas que con facilidad son desarraigadas por vientos fuertes.

---

* Como la arena se encuentra mezclada á todos los terrenos, es la que ha servido de base para clasificarlos según la cantidad de arena que contienen :

I. Arcilla pura.

II. Arcilla fuerte, cuando contiene desde un cinco hasta un veinte por ciento de arena. Para obtener la proporción de arena en una tierra, se pesa una cantidad determinada de ésta última, luego se disuelve en un vaso con agua y se le deja depositar, vaciando con cuidado el agua que tiene arcilla en suspensión y secándose al sol la arena que se ha depositado en el fondo del vaso. Se pesa cuando está bien seca y se obtiene la proporción sabiendo el peso de la tierra que ha servido para esta experiencia.

III. Mantillo arcilloso, cuando tiene desde un veinte hasta un cuarenta por ciento de arena.

IV. Mantillo, que contiene desde un cuarenta hasta un setenta por ciento de arena.

80. — La cal es el óxido de un metal, el calcio, que bajo la forma de *cal*, mezclada á sustancias ferruginosas, arcillas y arenas, constituye los terrenos calizos, los que cubiertos por una capa de mantillo son fértiles.

81. — El mantillo ó el *humus* es el abono preparado por la misma naturaleza para enriquecer los terrenos gastados por la vegetación.

El *humus* es una sustancia morena ó negruzca que proviene de las materias vegetales como las hojas, los frutos, las flores secas, etc., y los animales muertos que entran en descomposición y cuyas materias se mezclan á la arcilla y á la tierra vegetal. Cuando el arado ó los instrumentos de labranza, *abren ó voltean* la tierra, se forma una capa uniforme de poco espesor, pero muy fuerte para la vegetación, por el desprendimiento de gases y calor que desarrolla la fermentación y descomposición de las materias orgánicas contenidas en la tierra.

El mantillo es impropio por sí solo para la vegetación, pero es muy útil como abono en las tierras duras y estériles. También se puede corregir la mala influencia del mantillo aislado, con un abono de caliza que absorbe el exceso de gas carbónico y permite la germinación y los fenómenos de absorción por las raíces de sustancias propias para la nutrición del vegetal.

82. — Para que la cantidad de humus contenido en una tierra, la fertilice sin perjudicarla, debe estar en la proporción de un 5 á un 10 por ciento, sea cual fuere la naturaleza del terreno. Cuando la proporción de humus llega á un 25 por ciento, la tierra queda estéril y el abono deberá dirigirse entonces á corregir los inconvenientes del exceso del humus.

83. — Hay tres clases principales de humus: 1° El humus ó *mantillo dulce* que proviene del desecamiento de las plantas

---

V. Mantillo arenoso, que contiene desde un setenta hasta un noventa por ciento de arena.

VI Arena casi pura.

Todos los terrenos se pueden clasificar según la arena que contengan, por medio del lavado y la pesada de una cantidad determinada de tierra, según queda ya indicado.

en la superficie de la tierra y que la acción del calor y del aire va reduciendo á una forma pulverulenta. Este mantillo no es ácido como la segunda variedad que por eso se le llama tierra de brezo y en nuestro país, *de encino*. 2º *Mantillo tánico* que proviene de plantas que abundan en tanino, y cuyo ácido desarrolla reacciones químicas con las tierras para formar sales, que unas son útiles á la vegetación y otras no. 3º El *mantillo turboso* que proviene, como su nombre lo indica, de las materias vegetales de los pantanos que entran en putrefacción por la humedad y el calor y que de año en año aumentan de espesor formando las capas de materias turbosas que algunas veces se utilizan como abonos.

84. — El terreno calizo es de todos los terrenos agrícolas el más conveniente para la vegetación, porque la cal, suponiéndola libre en las tierras, antes de formar una masa común, obra separando la misma caliza de la arena y el agua, evitando así la demasiada humedad ó sequedad de las tierras. Además, la cal al combinarse con la arcilla la hace soluble y por lo mismo más blanda y suelta, corrigiendo en algo la impermeabilidad de estos terrenos, y á las arenas les da una consistencia que no tienen, por lo que la cal es un buen abono y los terrenos calizos formados de carbonatos, fosfatos y sulfatos de cal, son excelentes, pues las tierras arables están compuestas en su mayor parte de carbonato de cal. La mejor tierra es la que tiene definidas sus proporciones de caliza, arena y arcilla para constituir un suelo que conserve la humedad, evitando las filtraciones fáciles del agua, sin que tampoco sea impermeable, es decir, que sin empaparse se evapore en la superficie absorbiendo sólo la cantidad necesaria para conservar la humedad.

85. — Para las simples operaciones de labranza no es indispensable el conocimiento de la composición de las tierras, pero para la elección de la semilla que convenga á un terreno mejor que á otro, sí lo es. La razón de esto es fácil de apreciar por lo que se ha explicado hasta aquí, pero aun pueden citarse otras experiencias en apoyo de lo dicho. Si se calcinan varias plantas de diversas especies, como trigo, cebada, maíz, patata, se notará que cada una de ellas produce distinto residuo, es decir, que la cantidad de cenizas varía según

la especie vegetal. Así, por ejemplo, el trigo da por mil kilogramos de sustancia 20 kilogramos de cenizas; la cebada, da 30; la avena, da 40; el maíz, 15. La paja de trigo da por mil kilogramos de sustancia 50 kilogramos de cenizas; la de cebada, da también 50 kilogramos; la de avena da 60 y la de maíz 50. Si á la diferencia en peso de las cenizas se agrega la diferencia de composición (la potasa, la sosa, la cal, la magnesia, el ácido fosfórico, la sílice y las materias extractivas varían en sus proporciones de una planta á otra y aun entre las de la misma especie según las variedades) se tendrá un guía seguro para hacer la elección de un terreno, deduciéndose de lo expuesto la regla práctica siguiente: *Como en la composición de las plantas entran los mismos elementos que en la composición del suelo, y el vegetal al nutrirse los toma de donde está fijo, claro está que la composición del suelc debe estar en relación con la del vegetal que se va á cultivar en el suelo elegido.*

Cuestionario.

69. ¿Cuál es la parte de la Agricultura que es más necesaria al hombre de campo? — 70. ¿De qué trata la Geoponia? — 71. ¿Qué es lo que se llama suelo en Agricultura? — 72. ¿Cuál es el origen del suelo ó tierra fértil? — 73. ¿Qué espesor tiene la capa de tierra vegetal? — 74. ¿Qué valor agrícola tiene la clasificación de tierra vegetal, subsuelo, tierra inerte y otros nombres que dan los agricultores á las capas superficiales del terreno? — 75. ¿Cuáles son las sustancias de que se componen las tierras vegetales? — 76. ¿Qué importancia tiene en agricultura el conocimiento de los componentes de las tierras? — 77. ¿Cómo se clasifican los terrenos? — 78. ¿Qué cosa es la arcilla? — 79. ¿Qué cosa es la arena? — 80. ¿Qué cosa es la cal? — 81. ¿De qué se compone el mantillo? — 82. ¿En qué proporción debe encontrarse el humus para que la tierra sea fértil? — 83. ¿Cuántas clases de humus se conocen? — 84. ¿Por qué el terreno calizo es el más conveniente á la vegetación que el arenoso, el arcilloso ó el humífero? — 85. ¿Por qué es indispensable el conocimiento de la composición de los terrenos para los trabajos del campo?

Observaciones y experiencias complementarias. — El profesor hará que los alumnos distingan con claridad el término *suelo* según que indica el piso sobre el cual camina el hombre, como el piso de un camino, el de una habitación, el de un corral, etc., y lo que deberá entenderse por **suelo** en agricultura. Un cerro formado por roca dura no es un suelo, porque en él no

pueden sembrarse semillas. Las hierbas que nacen en los cerros se desarrollan en las quiebras ó grietas de las peñas llenas de tierra vegetal ó en las capas de tierra que amontonan los vientos en el curso de los siglos, ó que la descomposición de las rocas contribuye á aumentar el espesor de esa capa de tierra fértil, que forma el *suelo* en donde nacen los árboles forestales. La vegetación misma aumenta la capa de humus año tras año y por eso se ven las sierras cubiertas de árboles corpulentos y muy viejos. Las rocas que son susceptibles de descomponerse por la acción del sol; de la humedad, de las lluvias que disuelven los elementos de la roca como sucede con el granito, cuya roca es la que más ha contribuído á la formación de terrenos vegetales y al lecho de los ríos. Hay rocas como el petrosílex, el pórfido que forman la masa de muchos cerros que no sufren alteración alguna y en ellas no se vé vegetación alguna, como sucede generalmente en las regiones mineras.

Para demostrar la diferencia que hay entre un terreno permeable y otro impermeable, se tomará un adobe, un ladrillo poroso corriente, un trozo de cantera ó tepetate, un ladrillo colado muy fino, un trozo de mármol, una pizarra, etc., y se verterá agua sobre cada uno de estos ejemplares, haciendo notar á los alumnos, que el agua *empapa* luego toda la masa de los tres primeros y nada ó casi nada se embebe, porque es un fenómeno de imbibición que el vulgo llama empaparse, en los tres segundos.

En el museo agrícola, además de los ejemplares naturales de las diversas tierras, se tendrá cal apagada ó en estado natural, arena fina mezclada con gruesa, arcilla, turba ó tierra de encino limpia. Con estos materiales se hará á la vista de los alumnos y en las proporciones indicadas una tierra artificial en la cual se sembrarán algunos granos para estudiar los fenómenos de la vegetación y que se vea prácticamente la composición ordinaria del terreno arable.

CAPÍTULO VII

De las tierras arables.

86. — Antes de procederse á las operaciones de la siembra, muchos labradores acostumbran *voltear* la tierra, es decir, removerla por medio del arado, del azadón, ó de otros instrumentos apropiados al objeto, siendo este un trabajo indispensable en las tierras vírgenes.

Como después de las cosechas quedan las raíces y parte de los tallos de las plantas cuyos frutos se han recogido, la remoción de la tierra tiene por objeto destruir todos estos vegetales mutilados para que entren en putrefacción por la acción de la humedad, el calor y el aire; también se destruyen todas las plantas que han nacido después de la cosecha. Este es un medio de abonar la tierra con sus propios despojos.

Pero el volteamiento de las tierras tiene otro objeto de más importancia para la germinación de las semillas en la próxima siembra. En una tierra compacta no circula el aire y éste es absolutamente indispensable para la germinación. Ahora bien, en una tierra volteada, desmoronada, circula con más facilidad el aire en sus poros.

Veamos todavía un fin más importante en el volteamiento de las tierras. La materia orgánica que proviene de las plantas que han nacido y están en vía de crecimiento, así como los restos de la siembra, entran en descomposición, y al contacto del aire que circula con más facilidad en la tierra floja, el carbono que desprende la materia orgánica se combina con el oxígeno del aire y se forma gas ácido carbónico que desempeña el papel más interesante en la vida de la planta. Por esta razón, el aire que circula en la tierra que se ha volteado, tiene, después de algunos días, más cantidad de ácido carbónico que el aire atmosférico, en la

proporción de unas treinta veces más en el primero que en el segundo.

87. — El papel que desempeña el gas carbónico del aire que circula en el seno de las tierras arables, en las tierras calizas especialmente, se puede hacer sensible por medio de la siguiente experiencia, la cual se practicará con agua de lluvia para que sea más correcta, puesto que la lluvia es la fuente natural de irrigación de las tierras.

Se toma un vaso con agua de lluvia y se le echa dentro un puñado de creta (carbonato de cal) y se verá que por más que se agite el agua, la caliza no se disuelve y el agua estará turbia; pero si se le vierten unas gotas de vinagre fuerte, se disuelve inmediatamente la creta y el agua aparece limpia. Ahora bien, esta experiencia demuestra que el ácido (el vinagre) ha favorecido la disolución del carbonato de cal. Pues haciendo la aplicación á lo que pasa en los terrenos, se tiene este hecho práctico, que el ácido carbónico que existe en el aire, favorece la disolución de la caliza contenida en las tierras, y que las raíces de los vegetales pueden no sólo tomar el gas carbónico en estado natural, sino que toman la caliza disuelta en el agua de las lluvias que impregnan la tierra, merced al gas carbónico que tiene también origen en la descomposición de las materias orgánicas. El labrador al voltear la tierra no hace más que favorecer los fines de la naturaleza, en su propio beneficio, porque aumenta las probabilidades de una buena nutrición en las plantas cuya simiente va á confiar á la tierra.

88. — Además de la formación de ácido carbónico que proviene de la oxidación de la materia orgánica por medio del oxígeno del aire, se verifica otro fenómeno de tanta importancia como el anterior para la nutrición de la planta. Este fenómeno es la *nitrificación*.

---

* Veamos en lo que consiste el fenómeno de la nitrificación. En dondequiera que hay materias orgánicas en descomposición, hay naturalmente generación de microbios de diversas especies: unos son enemigos del hombre y le causan la muerte; otros favorecen su vida por medios indirectos, y otros sirven para provocar muchos fenómenos naturales que sostiene la armonía de la vida en la

Naturaleza. Á este último género de microbios pertenecen los que se desprenden en los abonos naturales ó artificiales y tienen por misión descomponer la materia orgánica para facilitar el desprendimiento de ázoe, cuyo gas se combina con el oxígeno del aire y se forma ácido nítrico, así como se forma ácido carbónico con el carbono que también proviene de la descomposición de la materia orgánica.

Los elementos químicos fundamentales en la materia orgánica, son el oxígeno, el carbono, el ázoe, y el hidrógeno. Estos gases que van quedando en libertad á medida que se hace la descomposición, la cual es favorecida por la tercera clase de microbios ya indicada, son los que se van utilizando para la formación del ácido carbónico y del ácido nítrico que en este estado es soluble y sirve para la nutrición del vegetal.

La acción de los microbios puede explicarse en las clases, haciendo comprender á los niños, que así como los cadáveres son destruídos por los gusanos, cuando se les abandona á la putrefacción, éstos á medida que van muriendo se descomponen á su vez siendo devorados por otros *gusanitos* invisibles, que son los microbios, resultando de esto que la descomposición de un cadáver da vida á muchos animales de diversas especies y sus elementos orgánicos se van resolviendo en los gases fundamentales que son el oxígeno, el carbono, el ázoe y el hidrógeno.

Las principales condiciones que favorecen la nitrificación de los terrenos son cuatro: 1ª La presencia del aire que ya sabemos se favorece por medio de la remoción de las tierras Así pues, la aereación de los terrenos que se consigue *aflojando* la tierra por el volteamiento ú otros procedimientos mecánicos, no sólo tiene por objeto facilitar la respiración de las raíces, sino también contribuir á la formación del ácido carbónico y el ácido nítrico tan indispensables para la alimentación de la planta desde que comienza su germinación. 2ª Es indispensable que la tierra conserve algo de humedad, sin que el agua se encuentre en exceso, porque entonces podría macerar las semillas y hacer que entren en descomposición, es decir, podrirlas. Este hecho, que la abundancia de agua perjudica tanto como la suma sequía á las plantas, es bien conocido de los labradores y de los hortelanos. Las plantas que tienen una nutrición más activa, que en pocas semanas recorren los principales períodos de su existencia desde la germinación hasta la madurez de los frutos, tienen más *sed* que otros vegetales, es decir, que necesitan del agua de lluvia ó del riego con más frecuencia. La razón de esto es que las sustancias que necesitan para su alimentación tienen que hallarse bien disueltas

por el agua, así es que puede decirse que los vegetales necesitan el agua en cantidad bastante para disolver las sales que se van introduciendo poco á poco en los tejidos por medio de la absorción de las raíces. 3ª Hemos dicho que el vegetal para vivir, la semilla para desarrollarse, necesita una cantidad de calor que siempre es constante para cada especie, pero que en general, para la producción de la nitrificación ni debe bajar de 4° cuatro grados centígrados, (porque ya el agua próxima á congelarse no disuelve el ácido nítrico) ni debe pasar de 45°, porque el exceso de calor en lugar de fijar el ácido lo restituye á la atmósfera. 4ª Por último, para que la nitrificación sea perfecta la tierra deberá contener caliza.

Estos conocimientos son de importancia para el agricultor, pues con ellos puede darse cuenta de los fenómenos que pasan en la tierra arable y sabe apreciar los que favorecen sus intereses ó los que le perjudican, pudiendo así llevar el remedio á los unos y aprovechar con conocimiento los otros.

El ázoe que proviene de la descomposición de la materia orgánica es insoluble, es decir, que en ese estado no lo aprovecha la planta para su nutrición, de aquí la utilidad de la aereación de la tierra para que el aire suministre el oxígeno que lo habrá de trasformar en ácido nítrico, que es soluble, y por lo tanto el alimento más importante para la planta. Si la lluvia es en abundancia, mucho de este ácido se disuelve en el agua y se pierde en el subsuelo, sin que pueda aprovecharlo la planta. En este caso el labrador pierde dinero sin saberlo, porque disminuyendo los elementos de nutrición de la planta disminuye también su rendimiento. De aquí se desprende la consecuencia práctica de que el labrador puede activar ó moderar la nitrificación de les terrenos, removiendo la tierra, volteándola, para que el aire ataque la materia orgánica ó bien por medio de los abonos calizos. Pero el labrador debe obrar con prudencia, tanto en el volteamiento como en el abono, y hacerlos solamente cuando las necesidades del terreno lo demanden.

En la armonía de la naturaleza todo está previsto, y si el ácido nítrico y aun el carbónico disueltos en el agua se pierden en el subsuelo arrastrados por las corrientes que producen las grandes lluvias, en cambio la tierra tiene la propiedad de retener otras sustancias que son también de grande importancia en la nutrición de la planta, como la potasa y sus sales; el ácido fosfórico y los fosfatos, así como el ázoe amoniacal ó el ázoe orgánico que ya sabemos es insoluble en el agua. Todos estos elementos concurren también á la nutrición del vegetal y las tierras los conservan para irlos suministrando á medida que va creciendo la planta.

Cuestionario.

86. ¿Qué objeto tiene el remover las tierras antes de procederse á las siembras? — 87. ¿Cuál es el papel del ácido carbónico que se halla en exceso en el aire que circula en el seno de la tierra? — 88. ¿Qué otro fenómeno tiene lugar en el seno de la tierra y que favorece la nutrición de la planta?

Observaciones y experiencias complementarias. — Para que los alumnos distingan prácticamente la diferencia de los suelos, se tendrá á su vista en botes de cristal, diversas clases de tierras, arcillosas, arenosas, calizas, humíferas, turba, etc., etc. El profesor hará notar que la tierra arable debe constar de arena, arcilla, caliza y humus, y según la sustancia que domina así recibe la tierra el nombre de arenosa, arcillosa, caliza, etc., no debiendo normalmente predominar ninguna de ellas, porque ya es impropia para la germinación, y á corregir esos defectos se dirigen los abonos. (Véase el párrafo 90.)

Aunque el análisis químico de las tierras es muy difícil, y sería imposible entrar en estos detalles de química agrícola en una obra elemental, el agricultor puede hacer uso de algunos procedimientos sencillos, para conocer aunque sea *aproximadamente* la composición de las tierras, pero lo bastante para la elección de los abonos que necesiten y saber elegir la clase de semilla que les conviene. He aquí los tres principales procedimientos que puede seguir el agricultor para el reconocimiento de las tierras, indicados por M. León Gérardin, en su obra titulada « Las plantas » :

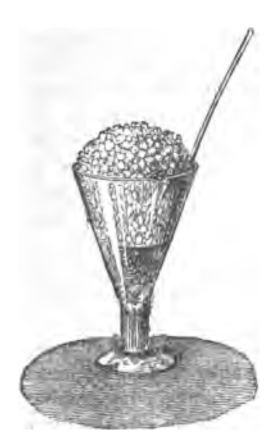


Fig. 23. — La caliza hace efervescencia con un ácido.

« 1º He aquí un tiesto lleno de tierra que han *secado bien y limpiado de todas sus piedras gruesas* : lo peso y hallo 100 gramos. Pongo los 100 gramos de tierra en un cucharón como el que usan los plomeros para derretir las soldaduras y los *caliento hasta el rojo*. Toda la *materia orgánica se consume*, y si peso de nuevo la tierra, *la pérdida de peso me indica necesariamente la cantidad de humus que contenía.*

» 2º No es menos fácil la operación con la arcilla. Vuelvo á

tomar 100 gramos de tierra del tiesto y *los echo en un vaso* con agua, agitándolo todo con una varilla. El agua se enturbia : *dejemos* que *se pose.*

» Al cabo de dos minutos la *arena y el calcáreo estarán en el fondo*, en tanto que *la arcilla se quedará en suspenso* en el líquido : bastará, pues, sacar el agua arcillosa, hacer secar el depósito y pesarle para obtener por diferencia la cantidad de arcilla que la tierra contenía.

» 3° Ahora que está bien seco analizaremos el depósito, para lo cual le regaremos con ácido clorhídrico. La materia hace espuma, se pone efervescente : es el calcáreo que se descompone. ¿ Veis cómo suben las burbujas de gas carbónico? (*fig.* 23). Cuando haya terminado la efervescencia se habrá ido todo el calcáreo quedándose sola la arena, que lavaremos, secaremos y pesaremos.

» El peso obtenido será el de la arena propiamente dicha y la diferencia con el peso de la arena mezclada de calcáreo representará el peso del calcáreo descompuesto. »

CAPÍTULO VIII

De los abonos y operaciones que mejoran las tierras ó corrigen sus defectos.

89. — Aunque la rutina es la que domina en la gran mayoría de nuestros agricultores, y casi nunca se abonan los terrenos porque no se comprende la importancia de esa operación, es un hecho indiscutible que el conocimiento de los abonos forma la parte verdaderamente científica de la agricultura, puesto que es la que enseña á restituir al suelo lo que ha perdido en la obra de la vegetación. Esta parte debe ser bien comprendida por todo hombre que consagra su vida y su dinero á las labores del campo.

El término con que se designa el estado de una tierra que ha producido muchas cosechas y que los últimos productos van siendo cada vez más raquíticos, da á entender claramente que se ignora la causa del fenómeno, pues se dice que están *cansadas* las tierras cuando debiera significarse su es-

tado con otro término más propio diciendo que están *agotadas*.

Las tierras no se cansan de producir si se les abona convenientemente, restituyéndole al suelo lo que pierde en cada cosecha. El descanso no les restituye lo que han perdido, porque no son fuerzas las que gasta en la nutrición de los vegetales, sino sustancias materiales que hay necesidad de volverlas artificialmente para seguir obteniendo productos como si fuesen tierras *nuevas*.

En las tierras recién abiertas, las semillas germinan con facilidad si están bien aereadas, si hay el calor y la humedad suficientes, pero al desarrollarse el vegetal necesita alimento que lo toma del suelo bajo la forma de ázoe (ácido nítrico), sales de potasa, ácido fosfórico y fosfatos. Las cosechas posteriores indican que los principios que han servido de nutrición á la planta los ha ido tomando del suelo y por lo mismo van disminuyendo año tras año, hasta que el agotamiento de las tierras se revela en el raquitismo de las plantas que producen y la mala calidad de sus granos.

La necesidad de los abonos se impone para favorecer los intereses del agricultor. El abono tiene pues por objeto devolver al suelo la *mayor parte* de los elementos que ha perdido por la nutrición de las plantas, pues no es fácil reparar del todo las pérdidas que la tierra sufre con la vegetación.

Los abonos ó alimentos artificiales que el cultivador lleva al suelo para la mejor nutrición de las plantas, son de tres clases: sólidos, líquidos y gaseosos. Pertenecen á la primera clase los estiércoles, el yeso, el salitre, el mantillo, etc.; á la segunda clase pertenece el agua de lluvia ó de presas y estanques; á la tercera clase pertenecen los gases que ya hemos estudiado, el ácido carbónico, el ácido nítrico, el aire.

Se puede definir el abono en general, como el alimento artificial que lleva el hombre á los terrenos para las necesidades de la vegetación.

90. — Por regla general, y á falta de ensayos químicos de las tierras, bastará distinguir la materia dominante en las tierras y que sirve también para clasificarlas como ya

se ha dicho, en arcillosas, arenosas, calizas, etc., lo que indica el predominio de la arcilla, la arena ó la caliza, haciéndolas impropias para el cultivo. De lo expuesto se desprende que un terreno arcilloso se mejora abonándolo con arena y con mantillo, para hacerlo más flojo, que permita la circulación del aire y la conservación de la humedad. Si el terreno es arenoso, se mejora mezclándole arcilla para darle consistencia y por último, si es calizo se le agrega mantillo, arena ó arcilla en proporciones convenientes para dejar una tierra esponjosa y permeable.

Muchas veces las diversas capas del subsuelo contienen algunas de estas sustancias, como cuando es muy arenoso y descansa sobre toba caliza, entonces bastará con hacer algo profundo el volteamiento de la tierra con el fin de que se mezclen los elementos de las diversas capas del suelo y del subsuelo, pero en lo general este procedimiento es insuficiente y es preciso recurrir á los abonos.

91. — Hay otra clasificación de importancia para apreciar á primera vista la clase de abono que necesitan los terrenos y esta clasificación se funda en la calidad de las tierras, por lo que se dividen en *tierras de primera*, *segunda*, *tercera* ó *cuarta clase*.

Se llaman *tierras de primera* clase las que tienen en 100 partes de tierra, 50 partes de arcilla, 35 de arena, 8 de caliza, y 7 de humus. Pero como esta apreciación sería difícil para la generalidad de los agricultores, puede considerarse como terreno de primera calidad el que tenga partes iguales de arena, arcilla, caliza y humus.

Se llamarán *terrenos de segunda* calidad, aquellos en que sea muy visible el predominio de la caliza, la arena ó la arcilla, es decir, que son de segunda los terrenos calizos, los arenosos, y los arcillosos, pero siempre conteniendo algo de humus.

Los terrenos *de tercera* son los mismos de segunda y se diferencian en la carencia completa de humus.

Los terrenos de *cuarta clase* son los que dificultan las labores, por la mucha cantidad de hierba, pedrusco, ó cualquiera materia perjudicial á la vida vegetal.

La última clasificación de las tierras arables con relación

á su calidad se funda en su grado de humedad ó de sequía normales, y así, se llaman húmedas ó secas, según que retengan ó no el agua natural y necesaria para la vegetación.

92. — Los abonos se clasifican según su procedencia, en orgánicos, minerales y mixtos.

93. — Los principales abonos de origen orgánico que aprovecha el agricultor son : el estiércol, las basuras que provienen de algunas industrias, las materias vegetales en descomposición, la sangre, los excrementos, etc., etc.

94. — Los abonos minerales más importantes son los fosfatos, los nitratos, el yeso y la sal.

95. — Entre los abonos mixtos se pueden señalar las aguas sucias de las tenerías, el mosto de las fábricas de cerveza, las camas y los estercoleros de los animales, los estercoleros de las ciudades fermentados previamente, y por último los abonos preparados especialmente para las huertas y los jardines.

96. — El estiércol es la mezcla de la paja que ha servido de cama á los caballos y á las vacas, en las cuadras y en los establos, mezclada al excremento de los mismos animales. En el estiércol la paja tiene un valor muy secundario como materia fertilizadora, pues ésta devuelve al suelo pocos elementos de los que ha perdido. El producto más importante en el estiércol es el excremento de los animales, el cual se compone de la orina y el excremento sólido. La orina favorece la putrefacción de esta mezcla, y como es bastante amoniacal, de aquí la riqueza en ázoe del estiércol. La parte más importante del estiércol es pues la orina por el ázoe que contiene, pero los excrementos sólidos contienen ácido fosfórico que también es útil á los terrenos.

97. — La parte más seria de la ciencia agrícola es la que enseña á aprovechar los residuos animales y vegetales en beneficio de la producción.

En agricultura, los desperdicios son una verdadera caja de ahorros. Desgraciadamente la rutina y la ignorancia impiden que el hombre sepa utilizarlos. Tal sucede con los estercoleros.

Por fuera de los establos y de las cuadras debe instalarse

la plataforma para guardar el estiércol, y más bajo que el nivel del suelo, habrá de practicarse un foso bien adecuado y embetunado para guardar los orines (*fig.* 25). Este foso comunicará por medio de cañerías con el piso de los establos y las cuadras. De esta manera se evitan los encharcaderos de orines tan perjudiciales á los animales. El foso de orines si sólo se reduce á una zanja (*fig.* 24), puede convertirse en un foco de corrupción y no en depósito de abonos.

El estiércol descansará sobre un suelo impermeable, en

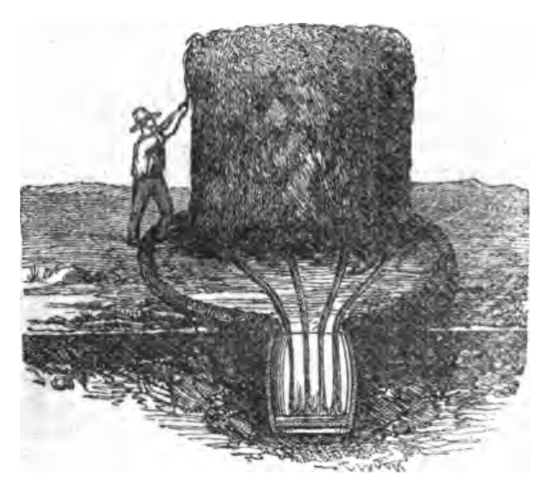


Fig. 24. — Estercolero y fosa de orines mal arreglada.

ına plataforma de mampostería (*fig.* 25) y aplicado, si es ›osible, contra algún muro del establo ó la cuadra, para evitar que las corrientes de aire lo ataquen por todos lados y lo lescompongan. El oxígeno del aire quema lentamente toda a superficie y los microbios que se desarrollan por la putreacción le roban el ázoe que es una de las materias fertiliantes que se acumulan en el estiércol. La capa blanca que ubre la superficie del estiércol es debida á un hongo que se esarrolla en él.

Es conveniente humedecerlo con frecuencia con los orines aismos que se recogen en el foso adjunto al estercolero,

tanto para refrescarlo, porque su temperatura se eleva á más de 70 grados, como para irlo impregnando de la parte más importante del estiércol.

El mejor estiércol preparado es el que toma un color negro, esponjoso, fuertemente amoniacal, y constituye el mejor abono de las tierras porque tiene la propiedad de conservar como almacenada para satisfacer las necesidades de la vegetación, la potasa y el ácido fosfórico que se encuentran en la tierra. La utilidad del estiércol como agente

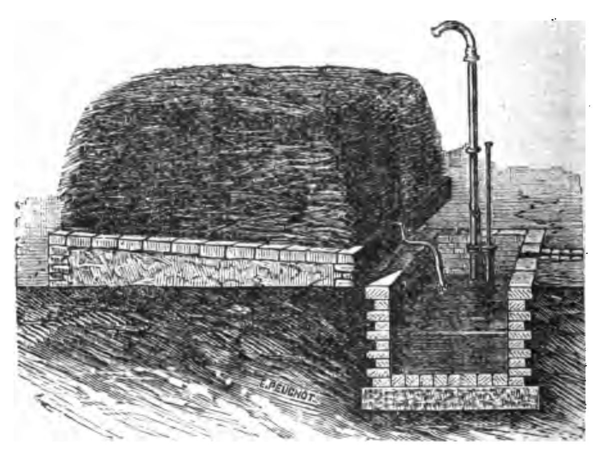


Fig. 25. — Estercolero en la plataforma y foso para orines.

de almacenamiento es debida á que las tierras que carecen de humus, pierden fácilmente su potasa y ácido fosfórico disueltos en las aguas que circulan por las porosidades ó la superficie del suelo.

Aunque el estiércol lleva al suelo todo los elementos que necesita la planta para su nutrición, se tiene que emplear abonos complementarios, porque las proporciones de sus elementos varían de un estiércol á otro. Por término medio un buen estiércol deberá contener en 1000 kilogramos, 4 á 6 kil. de ázoe; 2 á 3 kil. de ácido fosfórico; 5 á 6 kil. de potasa y 2 á 3 kil. de cal.

Como los desperdicios vegetales contienen las sustancias que han tomado del suelo, se comprende fácilmente, que cuando la tierra es pobre en algunos principios, como la potasa ó el ácido fosfórico, el vegetal tendrá estos principios en débil proporción, y el estiércol que provenga de la alimentación con dichos vegetales, no dará al suelo todo lo que necesite para las siembras futuras, y de aquí la necesidad de usar otros abonos en relación con la pobreza relativa del suelo.

Algunas plantas como los cereales necesitan mucho ázoe para crecer vigorosamente, y las tierras en que se cultivan éstos conviene abonarlas con estiércol muy bien impregnado de orines.

98. — Además del estiércol, se puede emplear como abono, las plantas de las leguminosas después de la fructificación : estas plantas no pasan previamente por las labores de putrefacción, pues sólo se mezclan á la tierra y se deja que en ella se pudran y se descompongan.

La sangre de los abastos, desecada y pulverizada, es un abono de primera calidad.

Los huesos de los animales, triturados y pulverizados, dan también un abono fosfatado muy bueno.

Los animales muertos cuya carne no se utiliza se deben arrojar á la fosa de orines en donde se guardan todos los residuos de la putrefacción.

Por último, el guano de origen animal y de origen humano, se usa mucho en las tierras agotadas.

99. — Á los abonos minerales pertenecen el yeso, la cal, la fosforita, la marga, la sal común y el salitre.

Estos abonos minerales se clasifican en productos ó abonos azoados, fosfatados, potásicos y calizos.

100. — Á los abonos azoados pertenece el salitre, muy usado en la fabricación de la pólvora y en la conservación de las carnes. Contiene dos elementos muy necesarios para la nutrición de la planta, el ázoe y la potasa, pero desgraciadamente es muy soluble y su uso es aventurado por esta circunstancia, pues las aguas de la lluvia ó de los riegos pueden llevárselo.

El nitrato de sosa se usa más que el salitre, pero sólo

contiene un principio útil al vegetal, el ázoe, por lo tanto sus aplicaciones son muy reducidas.

El sulfato de amoniaco se usa en sustitución de los nitratos y tiene la ventaja de que es un poderoso nitrificador del suelo. Entre nosotros es poco conocido y de difícil aplicación por no haber en el país las industrias que lo producen como residuo.

101. — El guano se considera como un fertilizador fosfatado de origen animal, porque además de todos los materiales de nutrición vegetal contiene ázoe y ácido fosfórico en gran cantidad. El ázoe del guano tiene que ser nitrificado, para que sea útil al vegetal, por lo mismo hay que mezclar bien con la tierra este producto.

Los fosfatos naturales se encuentran en muchos terrenos de donde se extraen para utilizarlos como abonos. La fosforita, que es un fosfato de cal básico, abunda en el comercio para el consumo de la agricultura y otras industrias. Tienen el inconveniente de ser insolubles, y para utilizarlos como abonos es preciso hacerlos solubles acidificándolos con el ácido sulfúrico, pero esto demanda fuerte gasto y los hace imposibles en grande cantidad.

Los fosfatos que generalmente se utilizan son los que provienen de los huesos que han servido para la preparación de la gelatina. Es preciso pulverizar finamente los huesos para que los fosfatos puedan ser aprovechados por el vegetal.

En las haciendas se puede tener un osario en donde se recojan los huesos de todos los animales muertos en el campo.

102. — Entre los abonos potásicos se enumera el cloruro de sodio ó sal común y el sulfato de potasa. Siendo muy caros estos productos en el país, no sería posible utilizarlos como abonos y menos en grande cantidad.

103. — Las cenizas, que también pueden utilizarse como abonos, se clasifican entre los calizos, porque la cal es la que predomina en ellas. Las cenizas que provienen de las maderas ó de las plantas secas quemadas, contienen todas las materias principales fertilizantes, menos el ázoe. En general puede decirse que las cenizas vegetales contienen 8 á 16 por 100 de potasa; 30 á 50 por 100 de cal; 3 á 6 por 100 de

magnesia; 6 á 8 por 100 de ácido fosfórico; 1/2 por 100 de fierro y 1/2 á 1 1/2 por 100 de sílice. Las cenizas varían mucho en su composición según su procedencia : así las cenizas de encina contienen 74 por 100 de cal, en tanto que las de haya contienen 62 por 100 y así respecto de las demás sustancias. Las cenizas de hulla sólo contienen cal.

104. — Los abonos calizos se reducen á la cal, que es indispensable para la nutrición de la planta, y el yeso ó sulfato de cal que también se usa como abono.

105. — La primera regla que debe tener presente el agricultor, al tratarse de abonos, es la de no usar jamás *abonos artificiales*, es decir, mezclas de sustancias que se dicen fertilizantes y que por lo común sólo contienen principios insolubles que de nada sirven al vegetal. Es dinero perdido el que se gasta en abonos químicos del comercio.

La segunda regla es asegurarse de los elementos que faltan al terreno, para restituirle los que le ha agotado la vegetación, y elegir por consiguiente el abono más simple que pueda mejorar sus tierras.

Las plantas se nutren como el hombre, es decir, que tienen también sus predilecciones por tales ó cuales sustancias. Así pues, según la clase de plantas que se cultiven se puede ya presumir cuáles serán los elementos que se agotan en el suelo á causa de su vegetación.

Hay plantas que consumen mucho ázoe, como los cereales y las leguminosas, pero estas últimas lo consumen más del aire que del suelo. El betabel, la zanahoria, la patata, la viña, no consumen mucho ázoe, lo cual revela que no es preciso el abono azoado para estos vegetales y sí lo es para los cereales.

El ácido fosfórico lo consumen en cantidad más notable las plantas forragíferas, luego los cereales y en último lugar la vid.

Los cereales consumen poca potasa, toma más de esta sustancia la vid, y muchísimo más el tabaco.

106. — La marga es una mezcla de carbonato de cal, arcilla y arena, que también se usa como abono, utilizándose en este caso la caliza, que entra en proporciones variables según las diversas clases de margas.

Cuestionario.

89. ¿Qué objeto tienen los abonos? — 90. ¿De qué manera puede conocer el agricultor las necesidades de una tierra para elegir su abono correspondiente? — 91. ¿De qué otra manera se distinguen las tierras para las aplicaciones del abono? — 92. ¿Cómo se clasifican los abonos según su origen? — 93. ¿Cuáles son los principales abonos orgánicos? — 94. ¿Cuáles son los abonos minerales? — 95. ¿Cuáles son los abonos mixtos? — 96. ¿De qué se compone el estiércol? — 97. ¿Cómo se conserva el estiércol para aprovecharlo como abono? — 98. ¿Además del estiércol, qué otros abonos de origen orgánico hay? — 99. ¿Cómo se clasifican los abonos minerales? — 100. ¿Cuáles son los abonos azoados? — 101. ¿Qué hay de particular respecto de los abonos fosfatados? — 102. ¿Cuáles son los abonos potásicos? — 103 ¿Qué lugar ocupan las cenizas en la clasificación? — 104. ¿Cuáles son los engrases calizos? — 105. ¿Qué reglas deben tenerse presentes para el uso de los abonos? — 106. ¿Qué cosa es la marga?

Observaciones y experiencias complementarias. — Como para las lecciones anteriores, para explicar ésta tendrá el profesor á la vista de los alumnos, muestras de los principales abonos.

Si fuere posible, se tendrá un campo de experiencia, y en último caso se usarán cajones con diversas clases de tierrãs, sirviendo de testigo un cajón, maceta ó cuadrado de tierra semejante á la que constituye la región agrícola en donde esté la escuela.

Los campos de experiencia se establecen por lotes, cuando menos de un metro cuadrado. Uno de ellos sirve de testigo, otro se abona con materiales potásicos, fosfatados y nítricos, otro se abona con fosfatos y nitratos, otro con nitratos y otro con materias orgánicas. Cuatro cuadrados bastan para la experimentación de cada semilla. Se siembran en su oportunidad con trigo, maíz, fríjol, etc., y se siguen todas las fases de la vegetación hasta la recolección de los frutos y entonces se comparan con los producidos en el cuadrado que ha servido de testigo.

También será conveniente hacer que los alumnos practiquen las operaciones de reconocimiento de tierras para que adquieran la destreza indispensable á estas operaciones.

CAPÍTULO IX

Rotación de las cosechas.

107. — La conveniencia de alternar en un mismo suelo diversas clases de semillas se desprende de todo lo que se sabe ya sobre la constitución de las tierras y los fenómenos que tienen lugar durante la vegetación. Sabemos que hay plantas que arraigan muy profundamente, como el trébol, y por consiguiente toman sus elementos de nutrición en las capas profundas del suelo; otras, como el trigo, tienen raíces superficiales y agotan sólo las capas que están á flor de tierra. Sabemos también que hay plantas que tienen más predilección por unas sustancias que por otras, es decir, que consumen más cantidad de ázoe, de fósforo, de potasa, que de otros elementos que también le sirven de nutrición. Y sabemos por último que los abonos de cualquier clase que sean nunca restituyen al suelo *todo* lo que ha perdido por la nutrición de las plantas.

Si se siembra trigo muchos años seguidos en un terreno sin abonarlo, va perdiendo hasta agotarse el ázoe que este cereal consume en más cantidad que las otras sustancias que sirven para nutrirlo. Aun abonado el terreno se agota aunque más lentamente que sin abonos.

108. — Los inconvenientes de sembrar una misma semilla, de cereales por ejemplo, se funda en que con el trascurso del tiempo se desarrollan en el campo plantas nocivas que florecen y esparcen sus semillas antes de las cosechas y acaban por impedir el desarrollo de las plantas que se cultivan en el campo, como sucede en los trigales.

Podría objetarse que la rotación es inútil si se juzga que con los abonos bien practicados anualmente se devuelve al suelo periódicamente todo lo que ha perdido. Siguiendo las indicaciones de la naturaleza, en que tras una serie de años fértiles, se suceden uno, dos y aun tres de sequía, como in-

dicando que la tierra debe descansar para que recupere sus pérdidas, parecía más prudente dejar de sembrar las tierras cada cinco ó siete años, que es lo que en agricultura se llama *barbecho*. Como los abonos no restituyen al suelo todo lo que pierde y como las necesidades de la industria agrícola no se circunscriben á una sola especie de productos, de aquí la conveniencia de alternar las siembras para obtener mejores rendimientos. Las plantas que arraigan profundamente distribuyen en las capas superficiales de la tierra los elementos que están almacenados en las profundas, y como estas raíces se pudren al fin en el lugar en que se han desarrollado, queda allí un depósito de materiales nutritivos que se aprovecharán en el turno de otra siembra de raíces profundas. En cuanto á las plantas de raíces superficiales ya sabemos lo que pasa en las labores de volteo y otras de que hablaremos más tarde.

109. — En una finca de campo se pueden distribuir los trabajos por *amelgamiento* ó por rotación completa. El amelgamiento consiste en distribuir el terreno en tantas porciones cuantas sean las cosechas que se pretenda levantar anualmente, alternando las siembras en los diversos cuadros amelgados. La rotación completa consiste en sembrar un año, una sola semilla en todo el terreno, al año siguiente otra semilla, al tercer año otra, para volver el cuarto año á sembrar la misma semilla que se sembró en el primero.

Supongamos que un labrador quiere cultivar trigo, maíz, cebada y legumbres, remolacha, zanahoria, ó bien cáñamo, lino, etc., pues para lograr su propósito amelgará su campo de este modo :

	PRIMER SUELO	SEGUNDO SUELO	TERCER SUELO	CUARTO SUELO
Primer año......	Trigo.	Cebada.	Maíz.	Legumbres.
Segundo año.....	Cebada.	Maíz.	Legumbres.	Trigo.
Tercer año.......	Maíz.	Legumbres.	Trigo.	Cebada.
Cuarto año	Legumbres.	Trigo.	Cebada.	Maíz.

Como se ve en el cuadro anterior, se pueden obtener cuatro cosechas correspondientes á cuatro cultivos distintos, de t

manera que cada cuatro años le toca á cada suelo recibir la misma clase de semilla.

Para obtener cosechas abundantes y de granos bien desarrollados sería prudente cambiar también de semillas, es decir, no sembrar en el mismo suelo la semilla que en él se ha producido.

Como el punto más importante sobre las rotaciones se relaciona con las condiciones del mercado agrícola, es decir, sobre la facilidad de consumo y demanda de determinados productos, las plantas que deben elegirse para el cultivo en amelgados tienen que ser las de más fácil salida en el mercado. Así pues, las reglas establecidas para la rotación no son absolutas y *tienen que modificarse en cada localidad*, según la naturaleza de las tierras y las indicaciones del mercado agrícola.

Como reglas generales, la rotación de tres años, en nuestro país, sería:

Primer año,	maíz.
Segundo año,	trigo.
Tercer año,	legumbres.

En una rotación de cuatro años, sería:

Primer año,	maíz.
Segundo año,	trigo.
Tercer año,	cebada.
Cuarto año,	legumbres.

En los puntos en donde se cultiva el tabaco la rotación por amelgamiento, que es la más cómoda, sería, en cuatro años:

Primer año,	alfalfa.
Segundo año,	»
Tercer año,	tabaco.
Cuarto año,	trigo.

Muchos agricultores siembran trébol en lugar de alfalfa ó legumbres, y dejan que la planta se pudra en el terreno, volteándolo con todos estos despojos al preparar la nueva siembra. El trébol es rico en sales que sirven de alimento á

las plantas, y por eso se dice de un terreno abonado con trébol que es un terreno fertilizado.

Cuestionario.

107. — ¿Qué es lo que se entiende en agricultura por rotación de las cosechas? — 108. ¿Cuál es el objeto práctico de sembrar distintas plantas cada año? — 109. ¿Cuántos modos hay de practicar la rotación de las cosechas?

Observaciones complementarias. — La demostración práctica de esta lección se hará enseñando á los alumnos diversas plantas de cultivo ordinario que ofrezcan variedad de raíces, como tabaco, alfalfa, maíz, trigo, fríjol, lino, algodón, etc., llamando la atención entre las que tienen raíces muy largas y las que las tienen cortas.

El profesor insistirá en la nutrición de la planta por medio de las raíces, de las preferencias de los vegetales hacia determinadas sustancias, y sin entrar en detalles químicos, hará que se vayan familiarizando con los términos que indican la composición de las tierras y que son la base de la alimentación de las plantas.

Después de hecho un repaso de todo lo explicado hasta aquí, el profesor hará que los alumnos aprendan de memoria y á medida que se les den las explicaciones conducentes, los principios fundamentales ó leyes agrícolas relativas á la rotación y amelgamiento.

1ª Para que en una misma tierra se consuman gradualmente todos los principios nutritivos del vegetal contenidos en las diversas capas del terreno, se sembrarán plantas de raíces profundas después de haber cosechado los frutos de plantas de raíces cortas ó superficiales.

2ª Antes de procederse á la siembra de cualquier vegetal se hará el análisis de la tierra y se le dará el abono que necesite en su totalidad.

3ª Después de cada cosecha se distribuirá en todo el terreno el abono parcial que necesite según los principios que consuma en más cantidad el vegetal cultivado.

4ª Se tendrá cuidado de restituir al suelo especialmente por los abonos orgánicos como el estiércol combinado con los que indique el cultivo, el ácido fosfórico, la potasa y la cal que deben existir aun como alimento de reserva en el terreno.

5ª Las plantas que toman el ázoe de la atmósfera no perjudican á las que lo toman del suelo, así es que las leguminosas y los cereales no se dañan en este sentido.

6ª Las plantas fertilizantes, que sirven de abono después de haber dado fruto, se deben alternar con las plantas llamadas esquilmadoras, es decir, que agotan por sus energías nutritivas y la precocidad de su desarrollo, los terrenos.

CAPÍTULO X

De las labores y los instrumentos de cultivo.

110. — En agricultura se entiende por *cultivo* el conjunto de trabajos, ya sean hechos por el hombre directamente ó por medio de máquinas, que tengan por objeto preparar la tierra para hacerla más fértil, y facilitar los trabajos que necesite para aumentar sus productos.

Los trabajos que se refieren al cultivo del suelo se reducen á cuatro operaciones fundamentales; *la labor*, *el rastrilleo*, *la rodadura* y *la escardadura.*

La labor tiene por objeto remover la tierra y prepararla para la siembra.

El rastrilleo, tiene por objeto igualar la superficie del terreno para facilitar la siembra.

La rodadura se emplea para evitar que los granos se pierdan á causa de las desigualdades del terreno, cuando hay terrones muy gruesos, pues el rodillo los aplasta y nivela el terreno.

La escardadura tiene por objeto limpiar el suelo de las malas hierbas que perjudican los sembrados.

111. — La *labranza* de la tierra consiste en tajarla, es decir, abrirla en surcos, voltearla, dividirla y mezclar bien todos sus elementos constitutivos, cuya operación se practica con el arado para los trabajos en grande ó con el pico y el azadón para lo trabajos pequeños, como en las huertas.

---

*Para que el cultivo sea perfecto es indispensable que la tierra esté bien preparada, es decir, que antes de confiar á su seno la semilla, se le deben dar todas las labores de volteamiento, de

112. — Las labores bien practicadas tienen que producir los resultados siguientes: 1° Limpiar el suelo de todas las plantas que son perjudiciales á la nutrición de los vegetales que van á cultivarse y al mismo tiempo favorecer el abono con las hierbas que se destruyen y se mezclan á la tierra. 2° Enterrar ó tapar los granos que se van á confiar al suelo. 3° Mullir el suelo para facilitar el desarrollo y penetración de las raíces, especialmente si son profundas. 4° Facilitar la aereación del suelo, es decir, la circulación del aire en la tierra floja. 5° Favorecer la nitrificación, que se verifica á expensas de las materias orgánicas contenidas en la tierra 6° Las labores mejoran mecánicamente el suelo

---

mezcla con las materias fertilizantes y todos los rastrilleos necesarios.

En muchos de nuestros terrenos que casi nunca se abonan y que año tras año se agotan, las labores son difíciles porque el arado apenas puede tajar las tierras endurecidas por el sol, la humedad y el frío, dando por resultado que sus rendimientos son muy cortos en relación con lo que pudieran producir. La razón de esta diminución en el rendimiento es bien clara y sencilla : una parte de la semilla no puede germinar y arraigar en una tierra muy dura, y otra parte de la semilla queda tan mal cubierta por los terrones que con facilidad la descubren los pájaros y se la comen ó se pudre á la intemperie.

Uno de los principales secretos para favorecer nuestra agricultura, malamente referido á la introducción de maquinarias, que si bien ahorran brazos (que nos faltan) no ahorran dinero, se reduce sólo á matar la rutina, que es el peor enemigo de la agricultura.

No es la máquina la que ha de regenerar nuestras costumbres agrícolas, porque aun la misma introducción de maquinaria en los campos supone una instrucción conveniente de lo que se espera del cultivo y sobre el por qué de las reformas, y la primera reforma será la de sembrar en terrenos bien preparados, bien abonados y adaptados á la semilla que se va á depositar en su seno. *Las labores adecuadas á la siembra que va á hacerse y el abono correspondiende á la clase de semilla que va á cultivarse* son las primeras exigencias de nuestra agricultura para que progrese.

El sistema de *tapado* de la semilla con el arado es lento é imperfecto. La rastra es el instrumento que debiera usarse para esta operación que hace un tapado más perfecto.

para favorecer las acciones fisiológicas que dan vida y robustez á la planta.

113. — Las labores se ejecutan á mano con varios instrumentos que remueven ó ahondan la tierra, ó facilitan la protección del vegetal y la recolección de los frutos. Los instrumentos de que se sirve el hombre personalmente son: la pala (*fig.* 26), la horquilla (*fig.* 27), el rastrillo (*fig.* 28), el

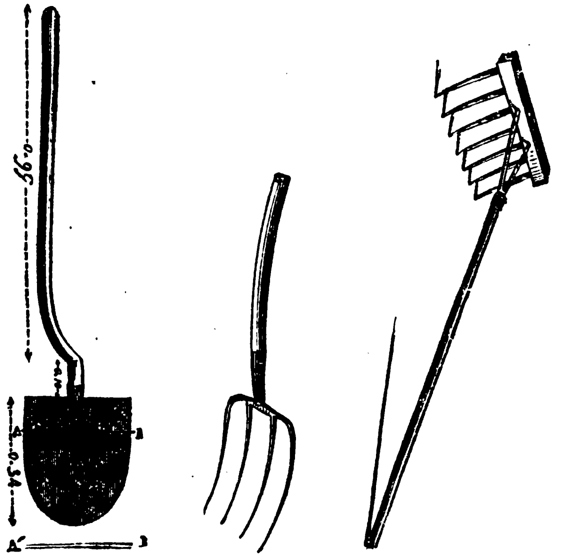


Fig. 26. — Pala. Fig. 27. — Horquilla. Fig. 28. — Rastrillo.

dalle (*fig.* 29), el azadón (*fig.* 30), hoz de filo (*fig.* 31), hoz de sierra, guadaña, pala de desarraigar, binadera ó talache (*fig.* 32) y la azada-horquilla. En los trabajos rurales, se usan los arados, los rastrillos y otros instrumentos, tirados por animales, que en nuestro país son generalmente los bueyes. Se llama *yunta* la pareja de bueyes uncida al yugo para tirar de cualquier objeto.

114. — Según la profundidad que se les dé á las labores se dividen en *superficiales, ordinarias y profundas.*

La profundidad que habrá de darse á la labor dependerá

de la semilla que se siembre, pero en general, puede decirse, que para obtener buenas cosechas es necesario labrar profundamente la tierra.

115. — Las labores superficiales son aquellas que tienen por objeto lim-

Fig. 29. — Dalle.

Fig. 30. — Azadón.

piar el terreno, voltearlo, y también mezclar los abonos : su profundidad no pasa de diez centímetros.

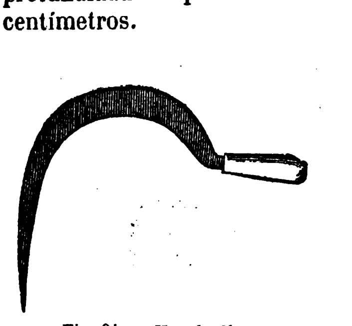




Fig. 31. — Hoz de filo.

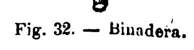


Fig. 32. — Binadera.

116. — Las labores ordinarias son las que se ejecutan

antes y después de cada cosecha. Su profundidad es de quince á veinte centímetros.

117. — Las labores profundas son aquellas que tienen por objeto mover la tierra con los abonos para aumentar la potencia productora de los campos. Estas labores son indispensables en la rotación de cosechas para preparar el terreno á las plantas que arraigan profundamente.

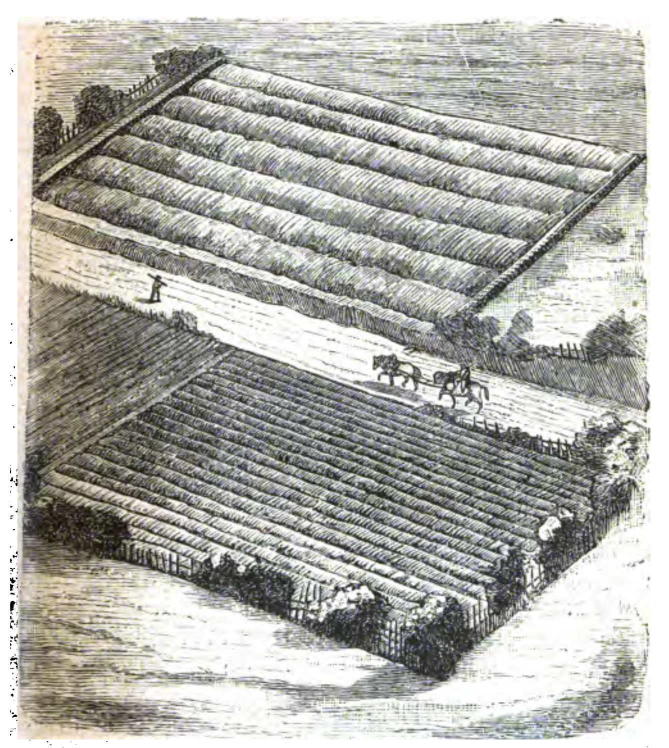


Fig. 33. — Labores en surco, tablas y plano.

118. — En cuanto á la forma, las labores se dividen en : *labores en caballón ó surco*, *labores en tablas* y *labores en plano* (*fig.* 33).

Las labores en surco son las más comunes entre nosotros,

llamándose *alomadas* cuando los surcos son altos, tal como deben practicarse en las tierras húmedas, porque así se facilita la evaporación del agua y las semillas no están expuestas á podrirse por exceso de humedad.

Cuando los surcos no son muy altos se llaman labores en *caballón achatado*, como las que se practican en las tierras cálidas precisamente para conservar la humedad.

Las labores en tablas ó en planos se usan más en horticultura que en agricultura.

119. — El surco es el tajo practicado en la tierra por medio del arado.

Un surco bien hecho ha de ser muy recto y de igual profundidad en toda su extensión. Para conseguir esto, el labrador no se detendrá á media carrera, porque se expone á quebrar su línea.

120. — Ordinariamente la labranza consta de cuatro operaciones ó rejas, que son: romper, alzar ó voltear, binar ó asegundar, terciar y cohechar.

Estas labores no deben ser continuadas, puesto que cada una tiene su indicación según que preparan el terreno, que hacen la sementera, que limpian el suelo ó favorecen la vegetación corrigiendo sus defectos y ayudando á los procedimientos de la naturaleza misma. De aquí se deduce que estas labores no pueden ser iguales, sino que tienen que ser profundas las dos primeras, ordinaria la tercera y superficial la última.

121. — Se da el nombre de sementera á la época y á la operación de las siembras.

122. — De los instrumentos agrícolas tirados por animales, que son: el arado, la rastra y el rodillo, el primero es el más importante aunque no debiera serlo menos el segundo.

123. — Hay una gran variedad de arados, de diversas formas y sistemas, pero el único usado por la gran mayoría de los labradores en nuestro país es el llamado *timonero*. Las piezas de que se compone este arado son: el *yugo* que es la pieza de que tiran los bueyes y al cual está unido todo el aparato; el *timón* que fija el arado al yugo; la *reja* es la parte de fierro que se fija por las orejas que tiene en l

muescas del dental; la *cama* que es la pieza común; la *esteva* ó mancera, que es la que sirve al gañán como de

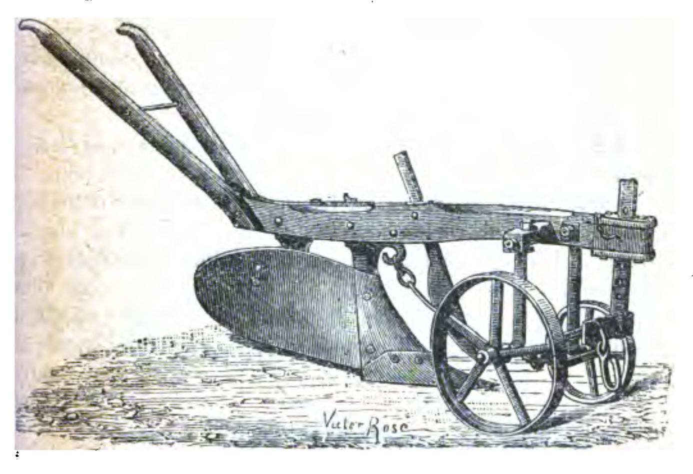


Fig. 34. — Arado común francés.

imón; las *orejeras* que van arrojando la tierra hacia los ados y como pulverizándola.

124. — El principal defecto de este arado consiste en ue hace una labor muy imperfecta, pues ahonda poco los urcos. Las reformas que ecesita este arado consis- ɜn en hacer que la reja ɔrte con más facilidad la erra y destruya las raíces, cual se consigue con los ·ados que tienen cuchilla vertederas que sirven ıra voltear la tierra. Otras ezas que también se han troducido en los arados, n los reguladores que ·ven para ahondar la tierra hasta la profundidad que quiera, y también para hacer el surco del ancho que se cesite.

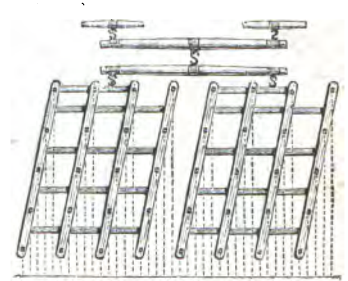


Fig. 35. — Rastra.

El arado francés (*fig.* 34) reune las condiciones de mejoras indicadas, pero está construído para ser tirado por mulas y este es un inconveniente para adoptarse en nuestro país, en donde se utiliza la yunta como potencia motriz.

El arado llamado aporcador, sirve especialmente para escardar, para acollar maíz, patata, y con buen resultado en el cúltivo de la hortaliza.

125. — Después del arado, los instrumentos agrícolas más importantes son la rastra, el extirpador y el rodillo.

126. — La rastra es un bastidor de madera ó hierro, con púas fuertes, rectas ó curvas, destinadas á trazar surcos ó líneas finas en el terreno, destruir las hierbas y cubrir los granos que se han sembrado.

Las rastras pueden ser de forma triangular (*fig.* 35), losángica ó cuadrada. También se distinguen en: articula-

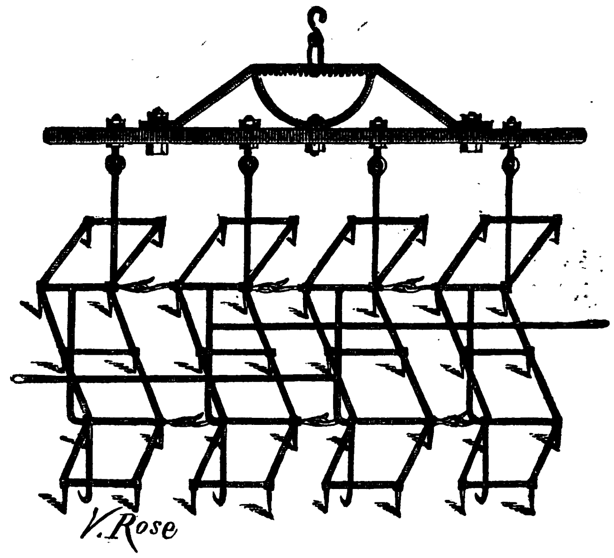


Fig. 36. — Rastra articulada, de fierro.

das de fierro (*fig.* 36) de cadena y comunes. Las más usadas se forman con una tabla, que lleva fijas las púas de fierro siendo arrastrado este aparato por una yunta.

127. — El extirpador y el escarificador (*fig.* 37) es un mismo aparato que cambia de nombre según que lleva rejas ó dientes. El extirpador es como un arado pequeño que lleva muchas rejas, y el escarificador es una rastra también, pequeña.

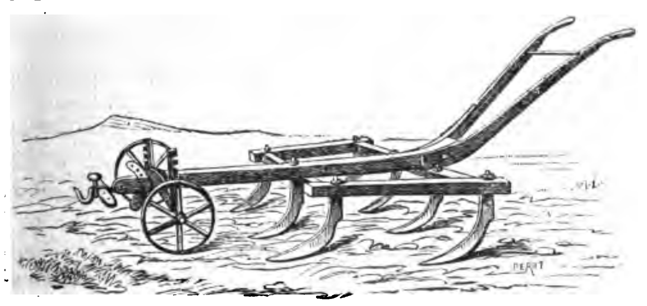


Fig. 37. — Escarificador.

El trabajo de estos instrumentos es muy pesado, porque lemandan mucha fuerza, pero son muy útiles, sobre todo ɔara limpiar las tierras en donde se han cultivado cereales.

128. — El rodillo (*fig.* 38) es un cilindro de piedra,

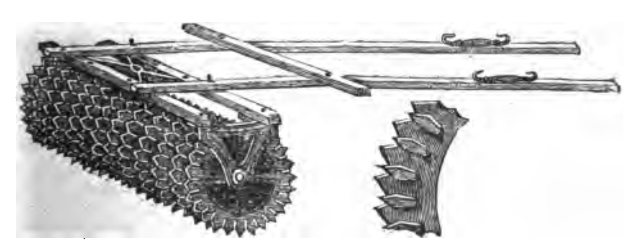


Fig. 38. — Rodillo.

ıadera fuerte de mesquite ó de hierro, y sirve para pulve-izar los terrones que levanta el arado ó los aglomerados de erra por la sequía.

129. — La pala es un instrumento muy usado por el ombre en los trabajos del campo (*fig.* 26) : es una hoja de erro ó de madera fija á un mango, y sirve para levantar la erra y arrojarla á distancia. Su uso, así como el de la barra,

el talache (*fig*. 32), es muy común al abrir los vallados que cercan los campos, separan unos terrenos de otros y limitan los caminos.

Respecto de otros instrumentos se hablará en los cultivos especiales en que se usen.

Cuestionario.

110. ¿Qué se entiende por cultivo? — 111. ¿Qué es la labranza? — 112. ¿Cuál es el fin práctico de las labores? — 113. ¿De qué manera se ejecutan las labores? — 114. ¿Cómo se dividen las labores según su profundidad? — 115. ¿Cuáles son las labores superficiales? — 116. ¿Cuáles son las labores ordinarias? — 117. ¿Cuáles son las labores profundas? — 118. ¿Cómo se dividen las labores en cuanto á la forma? — 119. ¿Qué es un surco? — 120. ¿Cuántas rejas ó labores se deben dar á la tierra? — 121. ¿Á qué se da el nombre de sementera? — 122. ¿Cuáles son los instrumentos agrícolas más en uso? — 123. ¿Cuál es el arado más común? — 124. ¿Qué defectos tiene este arado? — 125. ¿Después del arado, qué otros instrumentos son de más importancia? — 126. ¿Para qué sirve la rastra? — 127. ¿Para qué sirve el extirpador? — 128 ¿Para qué sirve el rodillo? — 129. ¿Qué usos tienen la pala y el talache?

CAPÍTULO XI

Del drenaje y los riegos.

130. — El drenaje es la operación que tiene por fin sanear un terreno húmedo, pantanoso é impermeable, por medio de canales ó tubos que den salida á las aguas, y favorezcan la desecación de los terrenos

Los fosos de desagüe cubiertos en el fondo con piedras (*fig*. 39), comunican con otros llamados *colectores* y éstos á su vez van á un foso común. El agua pasa por estos fosos ó por tubos situados en el fondo (*fig* 40). Estos tubos son de barro, como los que se construyen para cañerías, de 30 á 40 centímetros de longitud y de 2 1/2 á 3 1/2 centímetros de diámetro, y al unirse un tubo con otro no se fijan como los de cañería común, pues el anillo que los une permite la entrada del agua (*fig*. 41).

El trazo de un drenaje para desecar un terreno no ofrece dificultad, si hay alguna pendiente que aprovechar para que las aguas sigan el declive, pero si no hubiere declives hay que buscar por medio de la diferencia de nivel en los fosos, la fácil circulación de las aguas. La profundidad ordinaria de los fosos es de 90 centímetros y la distancia puede variar desde 7 ú 8 metros hasta 30 metros.



Fig. 39. — Foso empedrado.

La principal utilidad del drenaje se puede apreciar en los terrenos pantanosos que después de su desecamiento se utilizan en muchos géneros de cultivo, y además la salubridad pública gana mucho con el saneamiento de los terrenos que antes del drenaje eran un foco de fiebres perniciosas y otras enfermedades de mal carácter.



Fig. 40.
Foso con tubo en el fondo.

131. — El riego es como el abono líquido que suministra al vegetal el agua necesaria para su crecimiento, pues toda planta contiene agua en su composición química dominando en cantidad sobre los demás elementos químicos constitutivos. Si se pesan 100 kilogramos de hierba fresca, recien cortada y luego se la somete á la calcinación ó al desecamiento, se verá que queda reducida á una cuarta parte de su peso, porque por evaporación ha perdido el agua que representaba las otras tres cuartas partes en peso.



Fig. 41.
Tubo de drenaje unido.

El agua de lluvia es pura, pero la de riego que proviene de presas ó estanques, está ya cargada de sales que sirven al vegetal de nutrición. Además, las aguas al penetrar en las capas superficiales del terreno disuelven las sales como los nitratos, los fosfatos, los cloruros, etc., y las llevan al fil-

trarse en las capas profundas al contacto de las raíces, que son las que absorben estos principios para llevarlos á las diversas partes, tejidos ú órganos del vegetal. Así pues, el agua es un alimento, un abono indispensable para la vida de la planta. Lo que la naturaleza hace con las plantas anuales que fructifican de un modo silvestre, el labrador lo hace también en sus labores, apresurando los períodos de floración y fructificación por medio de los riegos.

132. — Las aguas que más favorecen la vegetación, son las que están mejor aereadas como las de lluvia y las de río. Las aguas muy saladas, nitrosas, ó cloruradas como las de mar, sólo son buenas para el cultivo de plantas forragíferas. Las aguas que atraviesan por terrenos pantanosos ó que contienen azufre, cobre ú otras sustancias nocivas al vegetal, no son buenas para los riegos.

133. — Los riegos se hacen indispensables cuando se cultivan plantas fuera de la estación de las lluvias ó cuando el clima es bastante seco y el vegetal sembrado es ávido de agua. Las tierras secas pero permeables, flojas y guijarrosas, son las que utilizan mejor los riegos. Los terrenos húmedos é impermeables no deben regarse sino cuando se han desecado por el drenaje.

134. — Las épocas en que es indispensable regar son : en la primavera, cuando falta el agua de lluvia, es conveniente regar los prados, y en verano, si las lluvias son escasas, se debe regar también, porque el calor atmosférico favorece la evaporación y seca pronto la tierra.

135. — La hora más á propósito para hacer los riegos, es la caída de la tarde, particularmente en verano, porque el agua tiene bastante tiempo durante la noche para empapar bien la tierra. El riego practicado en la mañana se pierde en parte, porque mucha agua se evapora. En las fuertes sequías hay que regar mañana y tarde.

136. — No á todas las plantas conviene el riego, pues en muchas se favorece el desarrollo de las hojas más que el del fruto, como sucede con el maíz. El maíz de riego tiene una caña más gruesa, hoja más ancha y más consistente, en tanto que la semilla no es mejor que la de temporal.

137. — Los riegos se practican de tres maneras : por

inundación, por *infiltración* y *de pie*. En los terrenos planos es fácil hacer el riego por *inundación*, soltando el agua hasta que suba á un nivel determinado en todo el terreno. Por *infiltración* es el riego común de surcos. Cuando se dirige el agua á determinadas plantas, como el riego de los árboles en los jardines, es el riego de pie.

Cuestionario.

130. ¿Qué cosa es el drenaje? — 131. ¿Qué cosa es la irrigación? — 132. ¿Qué clase de aguas son más favorables á la vegetación? — 133. ¿Cuándo son necesarios los riegos? — 134. ¿Cuáles son las épocas más propicias para el riego? — 135. ¿Cuál es la hora más oportuna para hacer los riegos? — 136. ¿Conviene el riego á todas las plantas? — 137. ¿De cuántas maneras se practican los riegos?

Observaciones complementarias. — El profesor llamará la atención sobre el conocimiento previo é indispensable de los terrenos para saber decidir sus mejoras. Si son muy húmedos y pantanosos hay que recurrir al drenaje; si son muy secos habrá que regar periódicamente según las necesidades del vegetal.

Como las experiencias sobre regadíos no se podrían practicar en la escuela, sino en miniatura en los campos de experiencia, el profesor aprovechará la ocasión siempre que haya riegos en la finca para llevar á los alumnos que vean esta operación. En las ciudades se pueden hacer excursiones á las huertas para ver cómo se practican los riegos.

CAPÍTULO XII

De las cosechas, y algunos aparatos agrícolas utilizados en trabajos diversos.

138. — Los detalles que hay que agregar á lo dicho ya respecto á la siembra (61 y 62) se reducen á indicar algo sobre los instrumentos que la facilitan.

Ya sabemos que, al voleo se siembran los cereales, las plantas forragíferas, el cáñamo, etc., etc., y en líneas se siembran, el maíz, la zanahoria, la remolacha, etc., etc., pero la siembra al vuelo distribuye muy irregularmente la

semilla, y algunos cereales, como el trigo, ofrecen mejores rendimientos cuando la siembra es correcta. La sembradora mecánica (*fig.* 42), distribuye con regularidad y precisión los granos y sin desperdiciar semilla se aprovecha casi toda la que se siembra. Cuando la siembra se hace con aparato sembrador se facilita más el uso del rastrillo para la tapa de la semilla.

139. — Ya hemos dicho que el éxito de la cosecha depende de la buena elección de las semillas, y nunca será bastante todo el cuidado que se tenga en la elección de aquéllas.

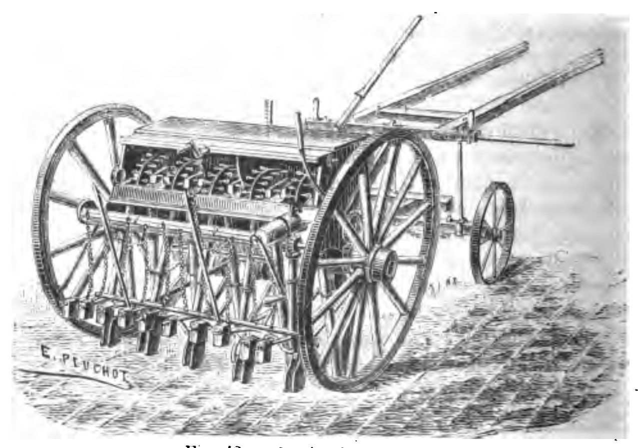


Fig. 42. — Sembradora mecánica.

El hacendado que se dedique al cultivo de los cereales, especialmente el trigo, deberá tener una *criba* separadora (*fig.* 43) que le separará los granos de primera calidad, aislándolos de los de menos clase.

Como algunos granos pueden estar afectados de caries, carbón ú otras enfermedades parasitarias que siguen propagando la enfermedad en los sembrados y pueden perjudicar las harinas que provengan de esas cosechas, se preparan las semillas después de separadas en la criba, por el encalado ó el sulfatado.

No debe confundirse la encaladura de las tierras con la

encaladura de las semillas. Aquella operación es un abono que tiene por objeto neutralizar la acidez de la tierra y hacerla más fértil; la encaladura de los granos es un baño en agua de cal que se les da para preservarlos de las enfermedades parasitarias y destruir los parásitos cuando existen.

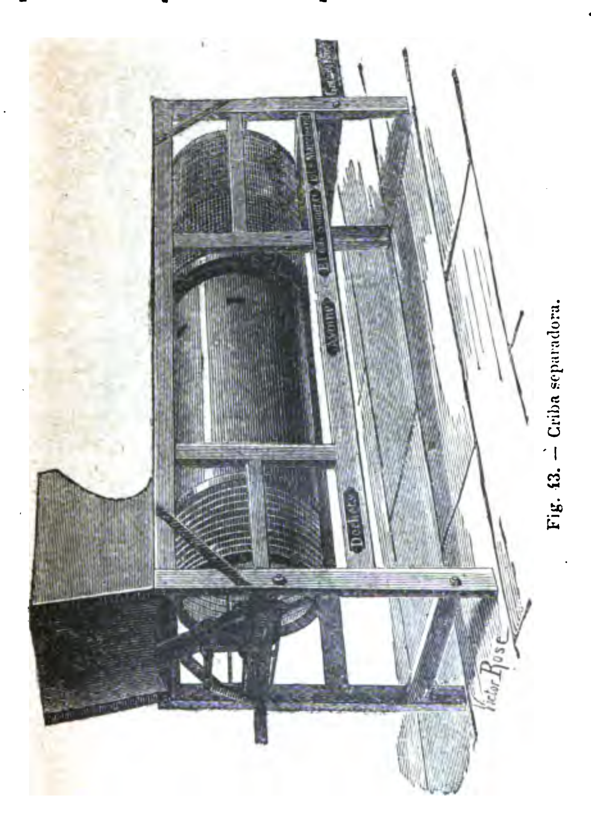


Fig. 43. — Criba separadora.

140. — Se da el nombre de cosecha á la recolección de los frutos. En los cereales como el trigo se llama *siega* y en el maíz *pizca*.

Los cereales se siegan en junio y julio en los climas meridionales, y en agosto y septiembre en los septentrionales.

Los cereales como el trigo se segarán sólo cuando estén bien sazonados ó maduros, lo que se reconoce en su dureza, pues no se dejan partir con la uña.

Los instrumentos usados para la siega del trigo son la

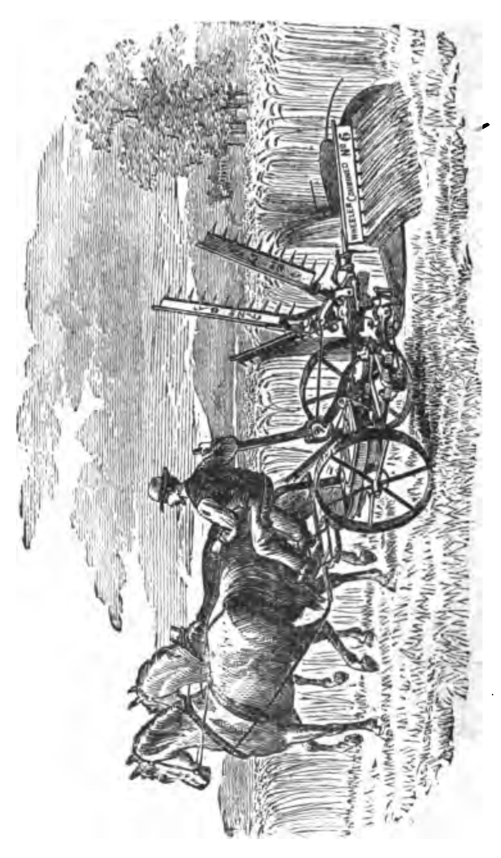


Fig. 44. — Segadora.

guadaña, la hoz, la zapa y las segadoras mecánicas (*fig.* 29, 31 y 44).

Muchas son las máquinas que se han inventado para segar el trigo, llevando algunos su perfección hasta el grado de hacer los manojos y arreglarlos para pasar á la trilladora;

que á su vez desgrana, arrojando el grano listo para pasar al molino.

141. — No todas las plantas se siegan hasta que están bien maduras, pues hay algunas que es preciso segarlas antes de su completa madurez para evitar que se pierda una gran parte de la cosecha, pues luego que maduran se desgranan espontáneamente. En este caso hay que dejar tendida sobre el terreno la siega para que acabe de madurar después de cortada la planta.

Antes de guardar el trigo en los espigueros ó graneros, se forman gavillas atadas y se les da una forma particular llamada montera.



Fig. 45. — Montera.

La montera se construye levantando unas cinco ó seis gavillas, apoyadas unas con otras, y con las espigas hacia arriba, dándoles una forma cónica. En seguida se ata una gavilla por el extremo de los tallos, como el atado de nuestras escobas comunes, y con esta gavilla se recubre el cono, quedando formada la pieza como lo indica la figura 45.

Algunos otros detalles relativos á la siembra, labores y cosecha se darán al hablar de los cultivos especiales.

142. — Las plantas según las diversas labores que demandan se clasifican en: cereales, legumbres ó plantas de hortaliza; raíces alimenticias; plantas forrageras, oleaginosas, filamentosas, tintóreas y forestales.

143. — Los cereales más importantes en nuestra agricultura son: trigo, maíz, cebada, arroz, alpiste, avena y sorgo.

Cuestionario.

138. ¿Qué detalles hay que recordar respecto á las siembras? — 139. ¿Qué operaciones aseguran el éxito en las cosechas? — 140. ¿Cómo se practican las cosechas? — 141. ¿Qué operaciones se hacen con los productos de la siega? — 142. ¿Cómo se clasifican las plantas según los tra-

bajos agrícolas? — 143. ¿Cuáles son los cereales de más importancia en nuestra agricultura?

Observaciones complementarias. — Si hubiere máquinas en a finca de campo, á la cual pertenezcan las escuelas rurales, el profesor hará que los alumnos las vean, las estudien y se les darán todas las explicaciones que ellos pidan. Si las vieren funcionar será mejor.

En las escuelas en donde no sea posible enseñar los aparatos, el profesor se proveerá de algún catálogo ilustrado de los que reparten las agencias de maquinaria para la agricultura, y se les mostrarán todos los modelos de máquinas, explicándoles el mecanismo y la utilidad solamente de las más usadas y que estén al alcance de la inteligencia de los niños.

CAPÍTULO XIII

Cultivos especiales.

CULTIVO DEL TRIGO

144. — El trigo es uno de los cereales cuyo uso remonta á los primeros tiempos de la civilización humana. Su uso es quizá el más generalizado en todo el mundo. Así pues, su importancia comercial y agrícola es grande.

Las variedades de trigos conocidas hasta hoy se elevan según Adanson á 300. Heuzé señala 115 clasificadas.

---

* El trigo es tal vez uno de los primeros granos que los hombres cultivaron para servirse de él como alimento. Es indudable que en algunos territorios del Asia habitados por las primeras tribus nómadas crecía silvestre el trigo, y allí las aves ó los mamíferos herbívoros que viven más en contacto con el hombre, comían este grano guiados por su instinto natural, descubriendo de este modo las virtudes de esa planta que tanta influencia debía ejercer en el progreso material de la humanidad.

143. — Bajo el punto de vista agrícola se estudian solamente aquellas especies que pudieran llamarse industriales,

---

Efectivamente, causa verdadera admiración que una planta tan pequeña, de tan poco atractivo y al parecer de escasa importancia, haya sido en todos los tiempos el cuerno de Amaltea, el gran tesoro con que la naturaleza ha enseñado al hombre el medio de imprimir actividad á la agricultura, importancia al comercio, y que ha llegado á ser como el sostén, digámoslo así, de las grandes civilizaciones. Con razón el autor del artículo « trigo » en la Enciclopedia del « Siglo XIX » se expresa, al considerar la influencia y utilidad de este cereal, en estos términos : « Ese grano de trigo ha producido todas las maravillas que nuestros padres han admirado y que nosotros admiramos todavía; él ha levantado las colosales pirámides en el valle del Nilo y los Teocalis gigantescos en la mesa del Anáhuac, él ha edificado Tebas y Ménfis, Tiro y Jerusalem, Babilonia y Nínive, Ecbatania y Benarés, Pekín y Cantón, Atenas y Roma, Londres, París y Moscou. »

En el Zend-Avesta, uno de los libros más antiguos de la Persia, se encuentra mencionado un grano alimenticio con los calificativos de « fuerte y puro » que según algunos escritores debe referirse al trigo.

Este primer paso de la investigación del origen del trigo nos revela desde luego que su historia es aún más oscura que la del maíz. Esto, sin embargo, nos induce á pensar que el trigo es un grano conocido y usado desde la más remota antigüedad, mucho antes que la historia fuese una luz para seguir las huellas de muchos hechos que sólo han quedado como los lineamientos de un monumento envueltos por un crepúsculo indeciso.

Los libros más antiguos de los principales pueblos hablan del trigo, pero cada cual atribuye á sus dioses la introducción de este cereal. Así, los indios lo consideraban como un obsequio de Brahma. En el Egipto lo introdujo la diosa Isis, y Osiris se hizo hombre para enseñar á los labradores el modo de cultivarlo; á Fenicia fué llevado por Dagon, divinidad de los Filisteos; los griegos debían á Ceres este grano y Triptolemo aprendió de esta diosa la manera de cultivarlo. Esta última tradición es la que ha llegado á dominar el lenguaje con que se designan los granos alimenticios, pues la palabra cereal se hace derivar de la diosa Ceres, divinidad griega que presidía á la agricultura y á la que no sólo rendía culto la Grecia sino también el Egipto, Creta y Sicilia. En este último país tuvo gran veneración la diosa Ceres, pues no sólo

porque el agricultor no debe perder de vista que el fruto de su cultivo va á ser clasificado en los mercados y tiene que

---

les enseñó la agricultura á los Sicilianos, sino que les dió leyes muy sabias, por lo que se la mira como diosa de la legislación. Diodoro asegura que en Sicilia crece ó vegeta el trigo de una manera natural, y Homero en su *Odisea* dice que allí el trigo crece sin cultivo para ofrecer un sustento á los hombres. Es de suponer, sin embargo, que Homero, más bien que del trigo silvestre habló de la gran fecundidad de la tierra que sin mucho trabájo produce plantas útiles y necésarias.

En el imperio celeste se cree que el trigo llovió del cielo como el maná á los Israelitas, pero los anales de ese pueblo dicen que 2833 años A. C. el emperador Yen-ti enseñó á cultivar este grano.

No se limita á esto la confusión que reina en las tradiciones de los pueblos sobre el origen del trigo. Veamos lo que nos dicen los historiadores más antiguos. Ya hemos visto que Diodoro asegura que es silvestre en Sicilia; Beroso, historiador Caldeo (2000 años A. C.) indica que el trigo crece sin cultivo en Babilonia. Estrabón sostiene que el trigo mostrenco se encuentra en Persia y en la Hircania. Pausanias dice que fué en Egipto donde se descubrió esta planta y se cultivó por primera vez; otros historiadores lo hacen originario del valle del Jordán; la Mesopotamia y los valles del Ural y del Volga son la cuna del trigo según el parecer de otros.

Esta diversidad de opiniones nos hace suponer que el origen histórico del trigo se ha perdido, pero sí podemos afirmar con escritores de nota, que su cultivo remonta al origen de las sociedades asiáticas. Heuzé confirma esta opinión expresándose de esta manera : « Si el origen del trigo se pierde en la oscuridad de los siglos antidiluvianos, si, como lo ha dicho Buffon, el trigo no existe en ninguna parte en el estado indígena, se puede muy bien admitir que su cultivo es tan antiguo como el mundo. La prueba de esta conjetura nos es suministrada por los textos sagrados. » Efectivamente, todo el mundo sabe que en los libros del Génesis y el Éxodo se habla del cultivo del trigo, haciendo notar el uso que de él se hacía como alimento de primera necesidad cuando refieren que los Israelitas fueron á Egipto á surtirse de este cereal; en otros pasajes nos encontramos con la simpática Ruth segando los trigales del propietario Boz, y por último, son dignas de atención las narraciones de la miseria y calamidades que sufrió el Egipto á consecuencia de la pérdida de los trigos 1500 años antes de la Era Cristiana.

conocer todas las especies que dan mejor rendimiento, así como las que tienen más aceptación en la región en donde trabaja. También habrá de estudiar la composición de sus tierras para entregarles la semilla que mejor les convenga, así como la estación en que las cultiva.

Según la época en que se siembran los trigos, se les clasifica en *trigos de otoño* y en *trigos de primavera* ó *tremesinos*. Los trigos llamados *chamorros* son los más precoces para su maduración. Los trigos tremesinos no deben cultivarse en el invierno, porque en general no resisten al frío y sus rendimientos son escasos.

146. — Á las variedades de trigos precoces pertenecen: el trigo ordinario barbudo de Marzo; el trigo rojo cuadrado de Sicilia; el trigo rojo barbudo de Marzo; el trigo espelta, blanco, barbudo.

147. — Por su consistencia, los trigos se clasifican en trigos blandos, duros y semiduros. En nuestro país se distingue el trigo por el color, en blanco, colorado, y abigarrado ó mezclado.

Entre los trigos blandos y los duros hay una clase llamada *redondillo*. Estos trigos redondillos son poco estimados por los tahoneros, porque la harina que producen no es muy fina, pero sí es más fuerte que la de los blancos. Para utilizar la harina de los trigos blancos, se le mezcla un poco de la que proviene de los redondillos ó colorados.

Los trigos blancos dan poco salvado, pero su harina es menos nutritiva que la de los otros. Los trigos rojos dan más salvado y su harina es más nutritiva, tiene más *cuerpo*, según la expresión de los panaderos. Los trigos abigarrados son mezclas que se hacen de variedades blancas y rojas, de duros y blandos, para las exigencias del mercado.

---

* El trigo es una planta que pertenece á la familia de las *gramíneas*, tribu de las *hordeáceas*, género *Triticum*, que contiene numerosísimas especies, siendo entre las cultivadas, de más importancia, las siguientes: *Trigo vulgar;* espiga sin barbas, larga, caña hueca; grano oblongo, tierno. Trigo de cultivo más delicado que otras variedades con barbas.

Trigo ordinario de Marzo sin barbas. Trigo muy vigoroso, de



Fig. 46. — Trigo. — 1. Espiga sin barbo. 2. Espiga barbuda. 3. Planta complet. 4. Espiga. 5. Flor de trigo. 6. Eje de la espiga.

grano pequeño, rojizo y córneo. En España lo llaman *candeal*, *pichón*, *barbilla*, etc.

148. — Si el tahonero tiene necesidad de saber distinguir las clases de trigo, y analizar la cantidad de almidón y gluten que contiene la clase que va á comprar para apreciar el rendimiento que puede darle, y la buena ó mala clase de harinas que habrá de obtener, el agricultor con más razón necesita conocer la composición química de los vegetales que cultiva, para saber cuál es el terreno que más le conviene, los abonos que necesita y saber la influencia que tiene la temperatura y el clima en la vegetación.

Los principales productos del trigo son la paja, el grano y el tamo. El agricultor debería conocer la composición de cada una de estas partes para saber lo que la planta roba al suelo durante su crecimiento y la madurez del fruto.

Trigo de Talavera ó de España. Trigo sin barbas, espiga blanca y lisa, caña hueca, grano mediano de buena calidad.

Trigo rampillón. Espiga roja, lisa; caña hueca, grano compacto y de buen rendimiento.

Trigo cuadrado de Sicilia. Espiga roja y lisa; caña hueca, grano rojo, duro, precoz y de buena clase. Es de los mejores trigos de Marzo.

Trigo barbudo ordinario de invierno. Espiga blanca, lisa, caña hueca, grano lleno; muy rústico, es decir, que resiste los rigores del invierno.

Trigo de Marzo barbudo. Espiga blanca, lisa, caña hueca; grano bien desarrollado.

Trigo erizo. Espiga blanca, lisa; caña hueca, grano pequeño, rojizo, de buena clase.

Trigo de otoño, rojo, barbudo. Espiga roja, lisa, caña hueca; grano rústico de muy buena clase.

Trigo blanco, liso, Poulard. Espiga blanca, lisa; caña llena; grano bien nutrido y de color moreno.

Trigo de Egipto. Espiga negruzca, velluda, caña llena; grano henchido

Trigo duro. Espiga aplastada; caña llena; grano largo, triangular, córneo.

Trigo almidonero blanco y *trigo almidonero negro.*

Trigo espelta (*fig.* 46). Hay muchas especies de espeltas, blanco sin barbas, blanco barbudo, negro barbudo; todos son de buena calidad.

149. — La primera condición para que un campo de trigo ofrezca la misma faz de vegetación en todos los granos, es que la siembra se haga á la misma profundidad, pues si

---

* He aquí una tabla que indica las proporciones de las sustancias que entran en la composición de los principales productos del trigo. Esta tabla es de Wolf.

En mil partes de sustancia hay :

	GRANO.	PAJA.	ZURRÓN Ó TAMO.	SALVADO.
Agua	143,0	141,0	138,0	135,0
Ázoe	20,8	3,2	7,2	22,4
Cenizas	17,7	42,6	92,5	55,6
Potasa	5,5	4,9	8,4	13,3
Sosa	0,6	1,2	1,7	0,3
Magnesia	2,2	1,1	1,2	9,4
Cal	0,6	2,6	1,9	2,6
Ácido fosfórico	8,2	2,3	4,0	28,8
— sulfúrico	0,4	1,2	5,0	0,0
— silícico	0,3	28,2	7,10	0,6

Estas proporciones pueden variar según la naturaleza del terreno en donde se han cultivado los trigos, según que las tierras están agotadas ó la naturaleza de los abonos que hayan recibido, así como también según la clase de trigo blando, duro, ó semiduro.

Los trigos blandos contienen más almidón, pero tienen poco cuerpo; contienen 66 partes de almidón por 10 de gluten y albúmina en 100 de trigo.

Los trigos duros son ricos en gluten, pues contienen 55 partes de almidón por 20 de gluten y albúmina en 100 partes de trigo.

He aquí una tabla, según Payen, de las proporciones de harina, que rinden los trigos según sus clases :

POR 0/0.	HARINA.	SALVADO.	GLUTEN.
Trigo blando	75.	25.	9.
— semiblando	80.	20.	11.
— semiduro	84.	16.	13.
— duro	88.	12.	15.

no fuere así, sucederá que unos granos germinan más pronto que otros y que unas plantas se desarrollan más que otras.

Cada grano de trigo produce una planta que puede llevar muchos tallos, y esto se expresa diciendo que la planta *ahija*. El número de tallos que ahije un grano de trigo depende de la fecundidad del suelo, de la distancia á que germinen unos granos de otros, así como de la temperatura y de la estación en que se ha sembrado. En un suelo agotado, en una siembra muy tupida y en una primavera fría y húmeda, ó seca y fría, el trigo ahija poco. Por término medio un grano ahija 5 ó 6 cañas. La historia refiere vegetaciones extraordinarias en que un grano ha ahijado 100, 376 y hasta 400 cañas cada una con su espiga. Este hecho lo refiere Plinio.

La vegetación del trigo se ha comparado á la vida del hombre, así, se le asigna infancia, adolescencia, edad adulta, y edad madura ó muerte. La vida del trigo varía desde 120 hasta 300 días. — Los trigos de invierno recorren su vida en 240 á 300 días, según la fertilidad de las tierras y el clima en que se cultiva. El trigo de primavera es más precoz, pues recorre su vida en 120 á 180 días.

La infancia del trigo corresponde al período de germinación, hasta que la temperatura entorpece su crecimiento y desaparecen las raíces y las hojas seminales, para comenzar el desarrollo de nuevas hojas y raíces. La adolescencia se cuenta desde esta nueva faz de la vegetación hasta la aparición de las espigas. La edad adulta comprende desde la aparición de las flores hasta la madurez del fruto. La última

---

Como el valor comercial de un trigo depende de su mayor capacidad en materias nutritivas, en ázoe y fosfatos, se puede determinar *aproximadamente* la riqueza nutritiva de un trigo determinando su peso específico. Como el peso específico es tanto mayor cuanto más aumenta la densidad, para determinar aquél, bastará tomar un vaso de una capacidad conocida (500 gramos por ejemplo), se le llena de agua y se pesa y en seguida se determina el peso específico de un volumen de trigo igual á 500 gramos. Cuanto mayor sea el peso del trigo, mayor será su capacidad nutritiva.

edad se conoce cuando la espiga comienza á secarse y termina artificialmente después de la siega.

El trigo vegeta mal en los terrenos muy flojos y ligeros, en los calizos, en los ácidos y en los muy húmedos. Las tierras que más convienen al trigo son las arcillosas ó silíceas, de bastante migajón, permeables y de mediana fuerza.

La composición que debe tener el terreno para que vegete bien el trigo, debe ser principalmente de carbonatos y fosfatos de cal, sílice y sales de potasa. Si falta alguno de estos principios es preciso dárselos por medio de los abonos

Los trigos de invierno se siembran en otoño y los de primavera en el invierno. En nuestro país, por regla general, las siembras de trigo se hacen del 1° de Octubre al 20 de Noviembre. Por lo común se siembra al voleo, pero ya en algunas fincas de campo se van introduciendo las sembradoras mecánicas que tienen la ventaja de economizar semilla, casi en una tercera parte, de hacer más pareja la siembra y asegurar la fructificación de casi todo el grano sembrado, siempre que se haya escogido de buena calidad En Mayo se le da una escarda para limpiar las malas hierbas que perjudican la cosecha de trigo. Cuando el trigo lleva un crecimiento rápido en esa época amenazando al labrador darle más paja que grano, evita esto pasando el rodillo, haciendo un *desmoche*, es decir, que corta la punta de las hojas para evitar su futuro desarrollo exagerado. Esta operación tiene además la ventaja de favorecer el ahijamiento de la planta.

La cosecha se hace antes de que la espiga madure completamente, y los instrumentos usados en esta operación son la hoz, el dalle, la guadaña ó la segadora mecánica (**140** y **141**).

Cuestionario.

144. ¿Qué datos históricos importantes tiene el cultivo del trigo? — 145 ¿Cuáles son las principales especies cultivadas? — 146 ¿Cuáles son las especies de primavera? — 147. ¿Qué otra clasificación comercial se da á los trigos? — 148. ¿Es de utilidad práctica para el agricultor el conocimiento de la composición química del trigo? — 149. ¿Qué detalles de importancia hay en la vegetación del trigo?

CAPÍTULO XIV

Cultivo del trigo.

(CONCLUSIÓN)

150. — Las plantas perjudiciales á la vegetación de trigo, son vivaces ó anuales.

Enumeraremos algunas de las que pertenecen á las vivaces :

1° La *agrostide*, que da muchas ramas rastreras que hacen difícil su extirpación con la rastra. Cuando se desarrolla en abundancia, sólo se puede limpiar el campo quemándola en barbecho, y volteando después. 2° La *avena bulbosa*, que se propaga por los bulbos y las semillas. Esta planta es muy perjudicial, porque crece á la altura de la caña y roba mucho material nutritivo á la tierra esquilmándola en perjuicio del trigo. La escarda de Mayo es necesaria para extirparla. Los bulbos habrán de quemarse. 3° El *ajo silvestre*, cuyos bulbitos se mezclan con el grano. Es preciso arrancar la planta con todo y raíz. En muchos países estas operaciones se encomiendan á las mujeres y á los muchachos. 4° El *cardo de los campos*, que abunda en los terrenos calizos : su extirpación es difícil, pero la abundancia con que se propaga y los perjuicios que ocasiona exigen su destrucción que se encomienda también á las mujeres y á los muchachos. Para esto se usa un instrumento llamado *escardador*, de donde viene probablemente el nombre de la labor llamada *escarda* : el escardador es un mango de una vara de largo, con una cuchilla en el extremo que sirve para cortar el tallo del *cardo* lo más cerca de la raíz. El escardador es semejante al cortador de tuna ó de pencas de nopal usado en los montes para la recolección de ese fruto. 5° La *grama* que tiene raíces rastreras muy largas, y que favorecen la reproducción del vegetal. 6° La *espadilla ó gladiola* que da flores rojas muy hermosas. Es planta bulbosa que

conviene extirpar con todo y bulbo antes que madure la semilla. 7° El *mijo del sol* cuya semilla es abundante y se mezcla á la del cereal, particularmente si es centeno. 8° La *corregüela* que tiene raíces rastreras abundantes : es común en los terrenos arcillosos. 9° La *mielga ó alfalfa silvestre*, que tiene raíces que penetran profundamente y se propaga en abundancia. 10° El *helecho hembra* que se propaga mucho en los terrenos graníticos y silíceo-arcillosos. 11° La *lila del campo*, se propaga por bulbos. 12° La *acederilla* que se desarrolla con profusión en los terrenos silíceos. Casi todas estas plantas exigen la cultura rotativa, la escarda ó el barbecho para extirparlas. Hay otras plantas como la *uña de caballo*, la *calleja*, el yezgo ó matapulgas que no son comúnes á todos los campos.

Las plantas anuales ó bisanuales son :

El *ojo de perdiz;* la *escobilla;* la *manzanilla hedionda;* el *amor de hortelano;* la *amapola;* el *peine de pastor;* la *margarita dorada;* la *avena loca ó fatua;* la *zizaña;* la *cola de zorra;* la *mostaza silvestre;* la *chirivía;* la *espuela de caballero;* la *escabiosa;* el *matatrigos;* la *cuscuta.*



Fig. 47. — Cuscuta en un tallo de trébol. Mitad del natural.

Todas estas plantas perjudican á los trigales cuando se desarrollan en abundancia, pero en todo caso, si se pueden destruir con la escarda es mejor, y para evitar su propagación ó aclimatación conviene la alternativa de las cosechas, ó bien preparar la tierra con una ó dos rejas profundas, para que la semilla no pueda germinar.

La cuscuta es una planta parasitaria muy peligrosa cuando tiene facilidad de propagarse. Se fija á los tallos del cereal ó

de la planta que le va á servir de nodriza por medio de unas chupaderas que posee, y deja secar sus raíces que de nada le sirven, porque vive chupando los jugos de la planta que es su víctima. Cuando la cuscuta (figs. 47 y 48) aparece en un campo hay que aislar las matas que la llevan y cuidar que no fructifique para evitar su propagación por las semillas.



Fig. 48. — Cuscuta, tamaño natural. *v*, ventosas ó chupaderas; *f*, flor.

Los trigos más expuestos á la invasión de plantas nocivas son los de otoño.

Las principales reglas agrícolas para evitar la aparición de plantas dañosas al trigo son las siguientes; I. Abrir la tierra ó voltearla después de cada cosecha. II. Alternar las labores superficiales con las profundas. III. Destruir con la rastra todas las malas hierbas antes de comenzar una siembra. IV. Limpiar bien las semillas de todos los gérmenes extraños que puedan desarrollarse en el terreno. V. Procurar la extirpación de las plantas más perjudiciales antes de que fructifiquen y, si son bulbosas, quemarlas después de recolectadas.

151. — Hay muchos animales, especialmente entre los roedores, que causan muchos perjuicios á los cereales. Entre estos animales mencionaremos los ratones y las ratas, entre las cuales hay algunas variedades conocidas de los campesinos. Los enemigos de estos animales son los cerdos, los perros ratoneros, los gatos, los mochuelos y los halcones.

Entre los insectos perjudiciales señalaremos el abejorro, el zabro, el elaterio y el típula. El vibrión del trigo, que es un gusano microscópico y la agrostis, que es una mariposa nocturna, son enemigos del agricultor por los perjuicios que le causan en los trigales.

Señalaremos también la langosta, el saltamontes que cuando invaden los trigales pueden acabar en una noche con toda una sementera.

152. — Después de conocidos los enemigos naturales del trigo, nos resta por examinar sus enfermedades.

Estas son : el *tizón ó añublo, el carbón ó caries;* el *rabillo;* la *hidropesía* y la *esterilidad.*

El tizón es una enfermedad causada por el germen de un hongo que se desarrolla en el trigo. La espiga que contiene granos atizonados, se distingue por su color negruzco y toda la planta ofrece una coloración azulada característica. El grano atizonado contiene un polvo negruzco de propiedades tóxicas, si se mezclara en cantidad suficiente á la harina.

El carbón es menos visible que el tizón, porque el grano conserva su aspecto normal, pero su masa interior está convertida en un polvo granugiento moreno que se distingue fácilmente entre los granos ó en la harina.

El rabillo es el polvo que se desprende de los granos atizonados y se adhiere á los que están en contacto con él. Estas tres enfermedades mencionadas parece que son variedades de una misma : todas son contagiosas de grano á grano y de una planta á otra, siendo por sus efectos más terrible el tizón, pues aun ha llegado á caracterizar una enfermedad gangrenosa cuando se ha hecho uso de trigos enfermos en años de escasez. Es preciso tener cuidado de destruir las espigas enfermas y para la molienda de los trigos, basta con lavarlos perfectamente para que desaparezca el rabillo que ha quedado en los granos sanos. El agua del lavado arrastra los hongos que caracterizan esta enfermedad.

La hidropesía es una enfermedad que se produce cuando por causas climatéricas ó del terreno, se favorece más el crecimiento del tallo, las hojas, y no hay fuerza suficiente para nutrir los granos. Esta enfermedad es poco común.

La esterilidad es el resultado de un desarrollo precoz en la planta ó bien tardío, pero que el frío endurece los granos antes que el embrión esté bien desarrollado. Los granos ofrecen un aspecto sano, pero carecen del poder germinativo. Se puede presumir la esterilidad del grano por el estado raquítico de la planta.

153. — Para preparar las semillas de trigo que deben servir en la siembra, cuando se teme el contagio del tizón ó caries, se les lava en una solución de sal común : 25 cuar-

tillos de agua por 4 libras de sal, ó bien media libra de sulfato de cobre por 125 cuartillos de agua. En la primera solución puede dejarse la semilla seis horas, en la segunda solamente medio minuto. Se debe secar la semilla al sol antes de sembrarla.

El encalado se practica pasándola por un agua de cal en chiquihuites, el agua se sale y la semilla queda resguardada por una capa de caliza. También se secará antes de sembrarla.

La época de la siega varía según los climas, las clases de trigo y las estaciones en que se haya sembrado.

En donde no hay máquinas que al hacer la siega forman a gavilla, los segadores tienen que formarlas para que ean recogidas del campo y trasladadas en carretones á los spigueros hasta la época de la trilla.

La última operación que se hace en el campo con el trigo, s la trilla para separar el grano de la paja. Esta labor se ace en algunos países apaleando el trigo, en otros haciendo ircular animales brutos al rededor de un montón de gavillas amado *parva*, y en muchas fincas de campo se usan las illadoras mecánicas que separan el grano, el tamo y la aja.

Para limpiar el trigo después de trillarlo se *avienta* por medio de *horquillas* d madera, para que el aire arrastre el amo y vaya quedando el trigo solo. Pero es preciso pasaro por las cribas para limpiarlo de muchas materias extrañas ntes de entregarlo á los molinos para convertirlo en harina.

154. — Las cifras estadísticas de la producción del trigo n la República Mexicana, aproximadamente son como igue :

	kilogramos.		kilogramos.
lisco	88 910 000	Oaxaca	7 693 808
ihuahua	48 762 600	Sonora	4 970 000
anajuato	35 199 000	Aguascalientes	3 761 000
ebla	23 075 000	Sinaloa	2 414 000
xcala	22 265 600	Distrito federal	2 392 700
catecas	21 300 000	Hidalgo	1 488 160
ahuila	20 290 000	Tamaulipas	1 455 500
Luis Potosí	12 780 000	Nuevo León	1 420 000
éxico	11 650 980	Baja California (territorio)	910 745
rango	11 274 800	Veracruz	781 000
choacán	8 079 800	Morelos	113 600
erétaro	7 696 400		

Cuestionario.

150. ¿Cuáles son las plantas perjudiciales al trigo? — 151. ¿Qué animales perjudican á los trigales? — 152. ¿Cuáles son las enfermedades del trigo? — 153. ¿Cómo se prepara la semilla de trigo para la siembra? — 154. ¿Cuál es la producción de trigo en los diversos Estados de la República anualmente?

Observaciones y experiencias complementarias. — Al comenzar el estudio de los cultivos especiales el profesor procurará tener cuando menos un ejemplar completo de la planta cuyo cultivo va á explicar. Si fuere posible se proveerá de las principales clases y les pondrá su etiqueta correspondiente para ir formando el museo escolar agrícola.

Respecto al trigo, tendrá una planta completa con sus raíces y sus frutos y un cartón adjunto que exprese la especie á que pertenece, el nombre con que se le conoce en la región agrícola á que pertenece, si es de primavera ó de Marzo, etc. Tendrá también varias clases de semillas de trigo, en pomitos de cristal y con sus rótulos respectivos.

La manera más adecuada de sacar fruto de estas lecciones, es hacer excursiones con los alumnos al campo, en las épocas de la siembra, la escarda y la siega del trigo, haciéndoles recordar todo lo que han aprendido en sus memorias.

En los jardines de experiencia se sembrarán granos de trigo y se hará observar á los alumnos todas las fases de la germinación, desarrollo y fructificación de este cereal.

En donde hubiere máquinas sembradoras, segadoras, trilladoras, se les hará ver y comprender sus detalles, procurando que estas lecciones las reciban los alumnos cuando estén funcionando dichos aparatos.

CAPÍTULO XV

Cultivo del maíz.

155. — En la República Mexicana debiera considerarse el maíz como el primer cereal.

Entre nosotros, es decir, en la República Mexicana, debiera considerarse el maíz como el primer cereal por su importancia agrícola y comercial. Él forma la única alimentación en más de la mitad de los habitantes.

La pérdida de las cosechas de maíz ha sido siempre desastrosa en la República, y si en el año de 1891, que ha sido general la sequía y la pérdida de cosechas, no causó los estragos que era de esperarse, fué debido á las vías de comunicación que nos abastecieron de este cereal importado de los Estados Unidos. Este es el beneficio sensible que debemos á los ferrocarriles.

Hoy día el maíz forma la base de la alimentación en muchos países europeos como Italia, Francia, Hungría, España y Portugal. En los Estados Unidos se cultiva en grande escala, pero como grano comercial para forrajes ó para la preparación de la maicena, que es una harina de maíz con la cual se prepara un atole muy nutritivo.

---

* *Reseña histórica.* — El maíz ha sido y es aún en el Nuevo continente lo que el trigo fué en tiempo de los Faraones y lo que es hoy para toda la Europa, la fuente principal de la alimentación, de la riqueza, y una mercancía de grande estimación aunque sujeta á una oscilación constante en el alza y baja de los precios. Esta circunstancia influye notablemente sobre el comercio en los países agrícolas, siendo por lo mismo el termómetro de la riqueza pública, pues si la semilla abunda, baja de precio, los labradores no hacen negocios, el comercio se paraliza y la mayoría de la población se entrega al ocio, á la molicie y á la prostitución, si el año se pierde, las semillas encarecen, el comercio se abate, el la-

156. — El maíz pertenece á la familia de las gramíneas y sus caracteres botánicos más importantes son los siguien-

---

brador trata de enriquecerse en un día si conserva existencias y el resultado final es la miseria pública, el hambre entre los proletarios y la tendencia natural al robo, al fraude y al crimen : á esto debe agregarse las epidemias causadas por la mala alimentación, pues el maíz *picado* que venden á buen precio algunos agricultores, es más que la miseria, la causa de muchas enfermedades como la pelagra, la diarrea, las fiebres, etc., etc.

El cultivo del maíz es pues no sólo de una grande importancia agrícola é higiénica sino que también debe llamar vivamente la atención de los economistas, puesto que este cereal influye de una manera tan directa en la causa de la producción y circulación de la riqueza pública. La clave de los males que causa la abundancia ó escasez del maíz, sólo consiste en señalar los medios de equilibrar la producción con el consumo para que conserve un valor poco oscilante. En nuestro concepto sólo se puede llegar á conseguir esto, cuando la agricultura en nuestro país despierte á la vida del progreso y del adelanto, cuando la inmigración nos haya traído nuevas industrias agrícolas que puedan hacer competencia á la producción casi natural de nuestras tierras vírgenes, cuando las palabras de Montesquieu queden relegadas á la historia; pues es una verdad indiscutible que « el motivo porque existen tantos pueblos salvajes en América, es porque la tierra produce espontáneamente muchos frutos con los cuales se puede vivir ». — Nada se dice del maíz, pero es un hecho que el salvaje manso, como puede juzgarse á nuestro pueblo desgraciado, ignorante y abyecto, no necesita más que un puñado de maíz para vivir.

El origen de esta planta es hasta cierto punto un misterio que las indagaciones más concienzudas de los naturalistas no han podido llegar á dilucidar. Autores hay que afirman que el maíz ha sido conocido de los pueblos asiáticos en la más remota antigüedad y otros afirman que sólo fué conocido en Europa hasta después del descubrimiento de las Américas. Opiniones respetables que han bebido en buenas fuentes para trazar la historia del maíz, se inclinan á creer con algunas razones fundadas, que esta gramínea fué exclusiva en la antigüedad del Nuevo continente. « Es probable, dice el Sr D. Luis de la Rosa, que los pueblos cultivadores del Antiguo continente, aquellos, por lo menos, cuya historia conocemos, no cultivaron ni conocieron el maíz antes del des-

tes : la raíz es fibrosa, blanda y arroja muchas raicillas en distintas direcciones. Las raíces del cuello (de la raíz) son las primeras que arroja la planta; después de la escarda

---

cubrimiento del Nuevo Mundo. » Después prosigue este señor sus reflexiones diciendo que, « si los pueblos agrícolas antiguos hubiesen conocido esta gramínea, la importancia de ella habría hecho que prefiriesen su cultivo al del centeno y de la avena, á los que el maíz es superior bajo todos respectos ». Esta es la opinión más generalmente adoptada, si bien no precisa de una manera más singular la patria del maíz : este punto es muy oscuro y creemos que serán inútiles todas las divagaciones de los agrónomos y de los naturalistas, pues con dificultad se puede llegar á satisfacer la condición que sienta Bonafous para alcanzar la solución de este problema. « Es de presumir, dice este agrónomo célebre, que la primera habitación del maíz permanezca incierta hasta que se descubra el lugar donde crezca sin cultivo, si las revoluciones que la tierra ha sufrido no hacen imposible este descubrimiento. »

El Dr. Hernández asegura que ha encontrado en México el maíz silvestre y si hubiera podido comprobarlo habría quedado cumplida la condición sentada por Bonafous. Es verdad que en algunos puntos de la República se ha observado que el maíz nace sin cultivo y los agricultores lo designan con el nombre de mostrenco, pero como si fuese una planta híbrida, el maíz mostrenco no puede propagarse por sí solo, pues su grano es raquítico y degenerado.

Parece que los títulos de antigüedad del maíz se encuentran en el Perú. En esas regiones existen variedades de maíz que no son conocidas en otros países.

En Chile el cultivo del maíz se consideraba de suma importancia no sólo como planta alimenticia sino también como planta de ornato en los jardines, llegando á tal grado su predilección por ella que cuando faltaba por cualquier circunstancia, la imitaban en plata maciza con las espiguillas de oro.

La historia del maíz está íntimamente enlazada con las ceremonias y las costumbres agrícolas y funerarias de los pueblos antiguos del continente americano. Así, los Incas depositaban algunos granos de maíz en los sepulcros. Los Mexicanos en las ceremonias fúnebres ofrecían este cereal á Ciutli, diosa del maíz. En el Perú se celebraban con grandes fiestas las cosechas de este cereal. Esta costumbre fué muy común en los pueblos indígenas y aun hoy día se conservan entre nosotros, pues bien conocidas son las fiestas

nacen otras más arriba, en el primer nudo; en la tercera labor (segunda escarda) vuelve á arrojar nuevas raíces en otro nudo más alto. Estas raíces aseguran la estabilidad de la planta contra la fuerza de los vientos que pudieran desarraigarla. La caña ó tallo es recta, de 1 á 4 metros de altura, hermosa, maciza; presenta en toda su extensión varios nudos que es el punto en donde nacen las hojas. Las hojas son largas, lanceoladas, envuelven como en un estuche una parte del tallo, y cuando están en pleno vigor forman un arco que ondula al soplo de los vientos. Como el maíz es una planta muy exigente para su nutrición, la naturaleza le ha dotado de hojas extensas y abundantes, para facilitar la respiración de la planta y presentar una gran superficie que durante la noche recoja bastante rocío y sostenga así la

---

que se hacen en las fincas de campo al terminarse la *pizca*, es decir, la cosecha del maíz.

El cuadro comparativo de las fechas entre el descubrimiento de América y las diversas expediciones que este descubrimiento motivó y la introducción del cultivo del maíz en Europa vendrá en apoyo de la opinión que ya hemos enunciado sobre el origen del maíz. La América del Sur fué descubierta en 1498. Cincuenta y cuatro años después (1552) un naturalista chino, Li-chi-Tchin, escribió una obra de historia natural en la cual se halla un grabado de una planta de maíz. Los Portugueses hicieron un viaje á Java y otro á China en los años de 1496 el primero y de 1516 el segundo. El naturalista chino escribió en 1552, por lo mismo se presume que los expedicionarios llevaron el maíz al Celeste imperio.

Humboldt asegura que los toltecas fueron los que introdujeron en México el cultivo del maíz en el siglo VIII, pasando de este reino á Pensilvania algunos siglos después. En Venezuela, el maíz era desde tiempo inmemorial el alimento exclusivo de los habitantes. En la época de los grandes descubrimientos geográficos, cuando Vasco Núñez descubrió la Guayana, Narvaes y Sottus la Florida y Gonzalo Jiménez la Nueva Granada, ya se encontraron que el maíz era el principal alimento de los naturales. En la América del Norte se fué introduciendo sucesivamente el cultivo de esta gramínea; así, en el Canadá se conoció en 1603, y en 1607 fué llevado á la Virginia.

humedad necesaria para su crecimiento. El color de las

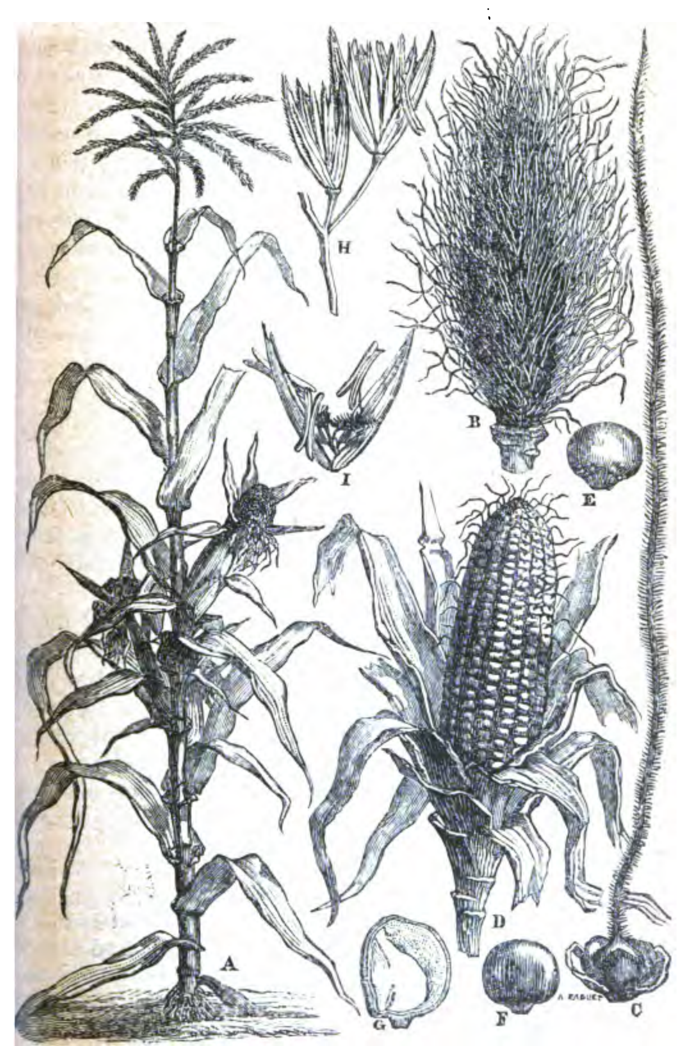


Fig. 49. — A, planta de maiz; B, flor con pistilo; C, flor con pistilo aislada; D, espiga de maiz madura; F, G, granos de maiz; H, flor con estambres; I, flor.

hojas puede servir para distinguir el maíz enfermo por clorosis, por abundancia de agua, por sequía, ó por falta de luz y calor solar; en estos casos están amarillentas ó de un verde pálido; el verde oscuro es indicio de una buena nutrición en la planta.

La flor es muy curiosa en el maíz y forma dos aparatos distintos: la espiga en que termina el tallo que en botánica se llama *panoja ó pánicuło* (*fig*. 49, A). La panoja forma un esqueleto ramoso en donde se encuentran las florecillas en gran número (*fig*. 49, H). En estas florecillas, provistas de sus respectivos estambres (*fig*. 49, I) se encuentra el polen, materia pulverulenta que determina la fructificación de la mazorca. La mazorca (*fig*. 49, D) es la flor hembra (*fig*. 49, B y C) que lleva en un eje común ó espiga los óvulos que por la fecundación se transforman en granos: esta flor se encuentra en los nudos de la caña protegida por la vaina de la hoja que le forma como un estuche hasta la maduración en que se descubre. El *olote* es la armazón de la mazorca, en el cual se adhieren en hilera los granos. Cada grano tiene un estilo filiforme (*fig*. 49, C) cuyo conjunto forma la cabellera (*fig*. 49, B). El grano (*fig*. 49, F y G) es el maíz que á su vez contiene el germen de otra planta.

157. — Los naturalistas distinguen cinco clases de maíz, que llaman permanentes, y son: 1ª maíz común que se cultiva en Europa y América, es el *zea mays* de Linneo; 2ª el maíz chileno, curagua, ó de piedra, cuyos granos son muy duros, es el *zea curagua;* 3ª el maíz erizado de California, es el *zea hirta;* 4ª el maíz de olote colorado, es el *zea erythrolepsis;* 5ª el maíz tunicado ó vestido, que tiene sus granos envueltos en una película, es el *zea cryptosperma.*

---

*Pero además de las especies principales ya señaladas, hay otras muchas variedades que dependen de la coloración de los granos (amarillos, blancos y pintos), de la forma y tamaño de los mismos y cuyas variedades están íntimamente relacionadas con la época de su maduración, con el clima, la naturaleza del terreno, la temperatura, humedad, etc., que determinan su conformación especial y le dan un tipo característico á cada variedad.

En la República, creen los labradores que hay una diferencia

158. — El maíz es una planta que ofrece muchas particularidades interesantes en la vegetación, siendo de notar

---

específica entre el maíz *alto* ó de riego y el de temporal ó de sequedad. Esta diferencia no tiene fundamento, lo que sucede es que la semilla que conviene á un terreno no prospera en otro, y como siempre adaptan la semilla que corresponde al clima, terreno, riego, secano, etc., de aquí que cuando invierten estas condiciones no les dé resultado y crean que es debido á una propiedad específica de la semilla.

Tomando por base la coloración de los granos hay 24 variedades de maíz, que son:

MAÍZ DE GRANOS AMARILLENTOS. 12 *variedades.*

1ª *Maíz de Agosto ó de estío* (Zea mays vulgaris.) Esta variedad es la que más se cultiva en Europa y en algunas regiones de las Américas. La mazorca tiene de 12 á 14 hileras de granos, gruesos, de color amarillo dorado.

2ª *Maíz de otoño, de grano amarillo* (Zea mays vulgaris autumna.) Es una variedad del anterior que se cultiva extensamente en el Piamonte.

3ª *Maíz cuarenteno* (Zea mays precox.) Esta variedad lleva ese nombre porque se creía que en 40 días recorría sus períodos de vegetación, pero la verdad es que solamente cuando el terreno es favorable y las labores han sido bien hechas, tarda 60 días para llegar á la completa madurez del fruto. Esta semilla es la que generalmente se siembra de secano en la República y la que da más abundantes cosechas. Se le distingue también con el nombre de *maíz de olote colorado.*

4ª *Maíz de Pensilvania* (Zea mays pensilvanica.) El desarrollo de esta planta es prodigioso, pues algunos agricultores aseguran que en tierras nuevas y bien abonadas puede alcanzar la caña unas 6 varas de altura y madurar hasta 14 mazorcas! El rendimiento de esta variedad está en relación de su desarrollo.

5ª. *Maíz de las islas Canarias* (Zea mays canariensis.) Es poco notable. Su desarrollo dura cuatro meses y medio.

6ª *Maíz de Landes* (Zea mays Syrtica.) Es parecido á la primera variedad.

7ª *Maíz de Grecia* (Zea mays græca.) Este maíz tiene la particularidad de resistir mucho á la sequía.

8ª *Maíz de mazorca gruesa* (Zea mays turgida.) Esta variedad

que aunque comunmente se cree que es una planta de segundo orden, atendiendo á su delicadeza es una planta de

---

abunda en la República, aunque no aislada, pues generalmente se vé mezclada con otras, como el maíz blanco, el amarillo de grano grueso y el de *padies*.

9ª *Maíz de España* (Zea mays hyspanica.)

10ª *Maíz cincuenteno* (Zea mays subprecox.) La maduración de esta variedad sólo aventaja unos 10 á 12 días á la de la 1ª que hemos anotado, así es que puede considerarse entre el maíz de Agosto y el cuarenteno.

11ª *Maíz enano ó de gallinas* (Zea mays minima.) Mazorca chica con 8 ó 10 hileras de granos duros, amarillos, transparentes y brillantes.

12ª *Maíz de espigas ramosas* (Zea mays polystachytes.) Maíz raro porque es debido á un desarrollo anómalo de mazorcas pequeñas en un solo eje.

Maíz de granos blancos. 10 *variedades*.

13ª *Maíz blanco de otoño* (Zea mays.autumna seminibus albis.) Esta variedad es muy común en las Américas del Sur y se cultiva de preferencia en los terrenos de ensolve. En nuestro país es el maíz que generalmente se siembra de *húmedo*, según la expresión de los agricultores.

14ª .*Maíz de Guasco* (Zea mays guasquinensis.) Este maíz se distingue por la irregularidad en las hileras que forman los granos y por una depresión umbilical que tiene el grano en su borde ancho y libre.

15ª *Maíz de Virginia* (Zea mays Virginica.) Produce en abundancia y madura en cuatro meses.

16ª *Maíz de Quillota* (Zea mays quillotensis.) Esta variedad es originaria de Chile.

17ª *Maíz de olote rojo* (Zea mays erythrolepsis.) Es el maíz secano que los agricultores llaman de olote colorado.

18ª *Maíz en ramillete* (Zea mays cymosa.) Maíz que se cultiva en el condado de Nueva York.

19ª *Maíz rugoso* (Zea mays rugosa.) Parece ser una degeneración del maíz erizado.

20ª *Maíz erizado* (Zea hirta.) La mazorca es bien formada y las hileras de granos compactas, presentando estos últimos un tuberculito en el borde libre. La particularidad de este maíz con-

primer orden, pues si no se le cultiva con esmero degenera con facilidad.

En nuestro país, como la agricultura está encerrada en el estrecho círculo de la rutina desde la época colonial, la semilla de esta planta ha degenerado poco á poco por dos razones que deben tenerse en consideración al estudiar el cultivo de esta gramínea. La primera es que las semillas se han hibridado en el transcurso de los años, porque la fecundación se hace al aire libre, y en las plantas monoicas, como la del maíz, la acción de los vientos esparciendo el polen en distintas direcciones facilita la hibridación. Por esta razón, en los campos en donde hay diversas clases de semilla en vegetación, no es raro encontrar mazorcas con granos de distintos colores y variedades, siendo muy natural que las especies de mala calidad y poco rendimiento vayan haciendo degenerar á las de mayor estimación. La otra circunstancia es debida al descuido completo en la preparación de los terrenos para la siembra, pues el maíz es una planta que agota las tierras y exige por lo tanto un gran cuidado en el abono ó bien la introducción del sistema de rotación en las siembras, de cuya importancia hemos hablado ya.

La prueba de que el maíz es una planta muy exigente para su crecimiento, la tiene todo agricultor que ha sabido observar la influencia de la temperatura y del agua en el

---

siste en que está menos sujeto á enfermar que las otras variedades.

21ª *Maíz curagua* (Zea mays curagua.) Á esta variedad corresponde el maíz *fofo* ó *cidnaro* que produce una harina muy blanca.

22ª *Maíz de grano vestido* (Zea mays cryptosperma.) Pertenece á las especies fundamentales ya descritas.

MAÍZ DE GRANOS PINTOS. 2 *variedades.*

23ª *Maíz rojo* (Zea mays rubra.) El maíz manchado ó chinesco varía entre el rojo, azul, amarillo rojizo, azul violado y negro. Entre los agricultores se llama maíz pinto.

24ª *Maíz jaspeado* (Zea mays versicolor.) Á esta variedad pertenece el maíz llamado *disciplinado* que es raro en nuestro país.

desarrollo del maíz. Los vientos halados en el período de crecimiento del maíz, así como una sequía prolongada, lo enferma y se tuerce, como vulgarmente se dice, poniéndose sus hojas amarillentas. También es de notar que en los países donde la temperatura varía poco y donde la media no baja de 15 grados centígrados es donde se conocen los más bellos maizales.

El vigor y exigencias de la vegetación del maíz pueden calcularse por la cantidad de calor que absorbe en todo el período de su vida, pues asciende á la enorme cifra de 1800 á 3384 grados de calor! El trigo sólo exige de 2000 á 2500 grados de calor. He aquí la razón porque los climas cálidos y húmedos dan mejores rendimientos en las siembras de maíz siempre que se le cultive debidamente. En este caso, es preciso recordar que no todas las clases de maíz exigen la misma cantidad de calor para madurar, lo cual es de interés para los agricultores para elegir la semilla que más conviene al terreno y temperatura en donde van á cultivarla. Así, por ejemplo, es de gran utilidad saber que el maíz de Pensilvania dura en la vegetación 172 días y necesita 3384 grados de calor; el maíz cuarenteno dura aproximadamente 100 días y solo necesita 1828 grados de calor y el maíz de agosto ó de estío dura 130 días y necesita 2722 grados de calor.

El modo de hacer el cálculo de los grados de calor que absorbe una semilla de maíz, es muy sencillo, si se conoce por supuesto la temperatura media de la localidad. Supongamos que se observa el maíz de estío en cuatro meses, junio, julio, agosto y septiembre y que la temperatura media es de 20 grados en el primer mes, de 24 en el segundo, de 23 en el tercero y 19 en el cuarto; tendremos el cálculo siguiente:

Junio,	con	30	días á	20	grados	suman	600	grados
Julio,	—	31	—	24	—	—	744	—
Agosto,	—	31	—	23	—	—	713	—
Septiembre,	—	30	—	19	—	—	570	—
		122					2627	

Para que se comprenda mejor este punto tan interesante de la vida del maíz conviene fijar la atención y comprender

á fondo el cuadro comparativo siguiente (estas temperaturas corresponden á la media de Madrid):

MAÍZ DE	TARDÍO.	ESTÍO.	CUARENTENO.
Del 15 al 30 de Abril, 15 días á 13°	195 grados	195 grados	195 grados
Mayo.......... 31 » » 16°	496 »	496 »	496 »
Junio.......... 30 » » 20°,6	618 »	618 »	618 »
Julio.......... 20 » » 24°,5	490 »	490 »	490 »
» .... 11 » » 24°,5	269 »	269 »	
Agosto......... 25 » » 23°,8	595 »	595 »	
» .... 6 » » 23°,8	142 »		
Septiembre..... 15 » » 19°	285 »		
Grados....	3090	2663	1799

Duración del cultivo: 153 días; 132 días; 96 días.

Los principales períodos de la vida del maíz son la infancia, la juventud ó lozanía, la edad viril y la madurez ó muerte. La primera corresponde á la época de la germinación hasta que se muestran las primeras hojas que generalmente es entre el 12 y 25 días según las especies; el segundo período corresponde al crecimiento de la planta hasta la época de la polinización de la mazorca que es entre el 55 y 75 días de la vida de la planta; el tercer período corresponde á la madurez de la mazorca hasta que las espatas que envuelven á ésta comienzan á secarse; el cuarto período corresponde al desecamiento de la planta que indica el endurecimiento de la semilla.

Reduciendo á días las fases de la vegetación del maíz, se puede establecer su vida según este cuadro.

La germinación hasta la aparición de la raicilla embrionaria y los rudimentos de las hojas se verifica del 1° al 12° día.

Del 12 al 25 día aparecen las raicillas y las hojas;

Del 25 al 32, se desarrollan y vigorizan éstas;

Del 32 al 55, crecen las raíces, los tallos y la hojas;

Del 55 al 75, aparecen los panículos ó espigas y las envolturas ó espatas de las mazorcas;

Del 75 al 90, se verifica la germinación y el desarrollo del fruto.

En nuestros climas conviene elegir la semillas de especies menos tardías parar no dar lugar á que las escarchas tempranas ó los fríos intempestivos echen á perder las siembras.

159. — El maíz está sujeto á enfermedades que, aunque raras, no por eso deben pasar desapercibidas y el agricultor debe conocerlas y saber cuales son las causas que pueden producirlas. Estas enfermedades son la clorosis, el añublo, el carbón, el verdete, el cornezuelo.

160. — La *clorosis* es una enfermedad en el maíz que se observa especialmente cuando el tiempo ha sido nublado durante algunos días : cuando se ha sembrado el maíz en una localidad muy sombría ó que ha sido muy tupida la siembra. El color verde amarillento de las hojas debe hacer sospechar la clorosis del maíz. La cloro-raquitis es una variedad de la clorosis. Las causas son muy graves. En la clorosis simple influye la carencia de luz solar directa ó la mucha humedad. En el *raquitismo*, que es cuando la caña no se desarrolla bien, la causa debe encontrarse, ó en una sequía muy prolongada, ó bien en la pobreza del terreno por falta de elementos propios ó por falta de abonos adecuados.

161. — La *roya* ó *añublo* es otra enfermedad que algunos agrónomos consideran como contagiosa porque invade todo un maizal, pero la verdad es que se generaliza esta alteración porque la causa obra constantemente sobre toda la siembra. Consiste esta enfermedad en la aparición de un hongo del género *uredo*, que puede detener el crecimiento de la planta y aun perturbar la fecundación : se atribuye generalmente á la acción prolongada de las lluvias.

162. — El *carbón* es una enfermedad de origen parasitario debida al desarrollo de un hongo del género *uredo*. Esta alteración de algunos de los órganos florales de la planta está caracterizada por la presencia de un tumor carnoso de un blanco rojizo exteriormente, constituyendo una vesícula que en las primeras fases de su desarrollo está llena de un humor acuoso, pero que al desecarse queda llena de una materia pulverulenta de color negruzco. Algunos botánicos opinan que este hongo parasitario resulta de la picadura de insectos en las espigas, causando luego el aborto y la enfermedad en las flores. Es de notar que esta

enfermedad es común también á la cebada, á la avena, al mijo y al sorgo.

163. — El *verdete* es otra variedad de enfermedad parasitaria, fungosa y que nuestros agricultores llaman *cuervos.*

164. — El *cornezuelo* es también otra enfermedad parasitaria que ataca al maíz. Aunque rara, consiste en la aparición de un hongo en los granos y forma en éstos un pequeño tubérculo. Puede considerarse como el mismo grano degenerado, aumentado de volumen. Esta enfermedad se conoce también en el centeno, y el *cuernecillo* que de él se extrae, ha prestado importantes servicios á la medicina.

Cuestionario.

155. ¿Qué importancia tiene el maíz en nuestra agricultura? — 156. ¿Cuáles son los caracteres botánicos del maíz? — 157. ¿Cuántas especies de maíz se conocen en agricultura? — 158. ¿Cuáles son los detalles más importantes que se refieren á la vegetación del maíz? — 159. ¿Cuáles son las enfermedades á que está expuesto el maíz? — 160. ¿Qué enfermedad es la clorosis? — 161. ¿Qué es el añublo? — 162. ¿Qué es el carbón? — 163. ¿Qué es el *verdete?* — 164. ¿Qué es el cornezuelo?

CAPÍTULO XVI

Cultivo del maíz.

(CONCLUSIÓN)

165. — El vigor con que crece una planta de maíz, hace que las hierbas que se desarrollan en el mismo terreno no la perjudiquen, pero cuando son muy abundantes, sí le roban al suelo muchos de los principios nutritivos que pudieran aprovechar á la nutrición del maíz y favorecer un mejor rendimiento. La segunda escarda desembaraza el terreno de muchas plantas nocivas, y así sólo indicaremos aquí para llamar la atención, las principales plantas que causan perjuicios en los maizales cuando se desarrollan en abundancia.

Es de notar que la naturaleza del terreno influye para el

desarrollo de unas plantas con preferencia á otras, pues algunas son desconocidas en determinadas regiones. Señalaremos las más conocidas y comunes en los maizales.

Las plantas que crecen como parásitas al lado del maíz son : el *quelite* (quenopodium viride), la *corregüela* ó campanilla de los campos (convolvulus arvensis), la *zizaña* (lolium temulentum), el *llantén* (plantago medica), la *grama* (panicum dactylon), el *amaranto caído* (amaranthus postratus), la *anagálide campestre* (anagallis arvensis), la *menta del campo* (mentha arvensis), y varias especies de *verónicas*.

166. — Entre los animales que causan perjuicios en los maizales, hay muchos, especialmente entre las aves, que sacan la semilla y se la comen. Los más temibles son los tordos, las palomas, los cuervos, y en algunas regiones, las cotorras y los chorlitos.

Entre los insectos que destruyen las raíces de la planta, se conocen los siguientes : el gusano blanco (*melolonta vulgaris*), el grillo talpa ó zarandija (grillo talpa), la larva del topillo de maíz (etater maidis), y el pedino glabro (pedinus glabrus). Los insectos que atacan el tallo son : la langosta verde (*langosta viridisima*), la mariposa del maíz (noctua zea) que devora las espigas más bien que la caña : también atacan las espigas, la cochinilla (*coccus zea maidis*) y el pulgón del maíz (*aphis maidis*).

Entre los animales que también causan perjuicios en los maizales citaremos; los tapos, los ratas, los conejos y las ardillas.

167. — Cuando se parte un grano de maíz, se vé que está formado de cinco porciones distintas que son : 1ª una

---

*El maíz contiene, según Payen, los principios siguientes, en 100 partes hay :

Almidón ó fécula..........	67,55
Materias azoadas...........	12,50
Materias grasas	8,80
Dextrina................	4,00
Celulosa	5,90
Materias minerales	1,25
	10,000

película exterior diversamente coloreada; 2ª una cubierta córnea; 3ª una sustancia blanca parecida al almidón; 4ª una sustancia grasa, transparente, que protege al embrión, es decir, al germen que se desarrolla después de sembrado el grano; 5ª el embrión.

168. — La importancia práctica del conocimiento de la composición del maíz se descubre desde el momento en que estos datos pueden servir para apreciar el por qué de la su-

---

Esta composición varía según la naturaleza del terreno, su fuerza, su abono, el clima, y la clase de maíz que se ha cultivado, como puede verse en el cuadro comparativo siguiente, en cuatro clases de maíz:

	MAÍZ DORADO.	MAÍZ DIENTE DE CABALLO.	MAÍZ BLANCO.	MAÍZ AMARILLO GRUESO.
Almidón	43,06	41,85	40.34	49,22
Gluten ó zeina	5,00	4,62	7,69	5,40
Materias grasas	3,44	3,88	4,68	3,22
Albúmina	4,42	2,64	3,40	3,71
Caseína	1,92	1,32	0,50	0,75
Dextrina	1,30	5,40	2,90	1,89
Azúcar	7,24	10,00	8,30	9,53
Fibras	18,50	20,29	18,01	11,96
Agua	15,02	10,00	14.00	14.00
	100,00	100,00	100,00	100,00

El cuadro siguiente manifiesta la diversa composición del maíz, el trigo y el arroz en sus elementos nutritivos fundamentales:

	TRIGO.	MAÍZ.	ARROZ.
Almidón, azúcar y dextrina	66,9	71,55	87,40
Materias grasas	1,2	8,80	0,80
Materias azoadas	14,6	12,50	7,50
Materias no clasificadas	17,3	7,15	4,30

Los granos transparentes de aspecto córneo contienen mayor cantidad de azúcar que los blancos, que son más ricos en harina.

perioridad de un cereal respecto de otro, en relación á su valor nutritivo, así como también para saber hacer una buena elección de semilla para sembrar en un terreno determinado.

El *almidón ó fécula* que es el principio inmediato alimenticio más importante del reino vegetal, forma en el maíz más de la mitad de sus principios alimenticios. La dextrina que es la transformación del almidón ó fécula y las materias grasas forman la parte alimenticia más interesante para la nutrición del hombre y de los animales, en tanto que las cifras que representan las materias azoadas son las que contribuyen al engrasamiento del organismo.

Los principios minerales contenidos en el maíz son: sulfato y fosfato de cal, tan necesarios para el crecimiento de los huesos y el desarrollo de los órganos.

Por el estudio comparativo de la composición del maíz y la del trigo, se llega á las conclusiones siguientes: 1ª el maíz contiene con poca diferencia la misma cantidad de almidón que el trigo; 2ª contiene más cantidad de grasas que el trigo y aun de los demás cereales; 3ª tiene menos dextrina; 4ª contiene menos proporciones de sales minerales.

Respecto al rendimiento de uno y otro cereal, en 100 kilogramos de maíz se obtienen 90 kilogramos de harina, 8 kilogramos de salvado y 2 kilogramos de residuos inútiles. En igual cantidad de trigo (100 kilogramos) se obtienen 80 kilogramos de harina, 18 kilogramos de salvado y 2 kilogramos de residuos.

169. — La planta del maíz es útil en todas sus partes. Es verdad que en nuestro país, casi no ha habido innovación respecto á los usos del maíz desde el tiempo colonial, pero á pesar de esto, conviene señalar sus principales usos industriales, agrícolas y económicos. La forma general bajo la cual se consume este cereal es la *tortilla*, el pan de los pobres, que resulta del cocimiento del grano, molido en el *metatl ó metate*[1] y luego vuelta á cocer la hoja de masa, que

1. Esta, como otras muchas voces de lengua mexicana, se han corrompido en el uso común y familiar, como *metate*, *corual*, *atole*, *posole*, *esquite*, *pinole*, *nixtamal*, etc., etc.

se hace torteándola entre las manos, en el *comalli*. El pan de maíz es poco conocido entre nosotros; pero si se pudiera introducir esta industria harinera, sería muy estimada, porque la harina de maíz es muy nutritiva. La *maicena* ó harina de maíz finamente pulverizada, es el mejor alimento que puede darse á los niños después de la lactancia. La harina de maíz es blanca ó amarillenta.

El pan de maíz se prepara de dos maneras : se mezcla una parte de harina de maíz con tres partes de harina de trigo; otra consiste en mezclar dos partes de harina de maíz con cuatro partes de harina de trigo. La reunión de estas dos harinas produce un pan nutritivo y agradable. Como la harina de maíz absorbe más agua que la de trigo, es conveniente poner aquélla en agua caliente para que se hidrate y después se le puede mezclar muy bien la de trigo; pero es de advertir que para la panificación se tiene que elevar la temperatura de los hornos más que para el pan de trigo.

Los labradores y la clase pobre en la República no sólo consumen el maíz en la forma de tortilla, sino bajo una forma líquida, el *atolli* ó *atole*, que es un cocimiento de maíz molido, llamado *mixtamali*. Algunos millones de indígenas no toman otro alimento; el chile es para ellos un aperitivo que no siempre pueden proporcionarse y el fríjol llega á ser un lujo imposible para muchos infelices campesinos. Cuando la miseria empieza á tocar á su extremo, el alimento de algunos desgraciados se reduce al *esquite* ó maíz tostado y agua. Y sin embargo, todos se conservan sanos y robustos alcanzando una vejez envidiable por su salud, mas no por sus desventuras.

Á la principal bebida alimenticia, que se obtiene del maíz, el atole, se le puede variar el gusto y aumentar sus cualidades nutritivas, añadiéndole otras sustancias alimenticias, como chocolate, azúcar, leche, almendra, arroz, etc., etc., que son de grande utilidad en el régimen dietético de los enfermos, prefiriéndose siempre el atole puro, á condición de estar bien cocido. Para los niños es un buen alimento.

El maíz se utiliza también como forraje y con él se ceban ó engordan los cerdos, así como en otros países se usa la castaña, el garbanzo, la patata, etc. La raza caballar adquiere

con este alimento mayor vigor y brío. Bajo este concepto no sólo el grano es de grande utilidad, pues la caña y las hojas del maíz son de los mejores forrajes usados en la República. Entre los agricultores se distingue el forraje del tallo del maíz en *tlasoli* y *rastrojo*: el primero, que es más alimenticio que el segundo para los animales, es la punta de la caña del maíz, seca, que se corta y se forman agrupamientos llamados *tlasoleras*; el rastrojo es el resto de la caña que se seca en los barbechos.

El olote se usa como combustible y produce bastante calor, pero se consume muy pronto. En tiempo de escasez se cuece el olote y se muele para darlo como forraje á las vacas y á los bueyes de labor.

La industria se ha aprovechado de muchos productos del maíz, pues sus hojas se utilizan en la fabricación del papel, y la caña sirve para la extracción del azúcar, obteniéndose también el aguardiente de caña. Las hojas que envuelven la mazorca sirven, recortadas, para envoltura de cigarros, cuya envoltura es más estimada que la de papel en algunos países.

Con el maíz se pueden obtener varias bebidas fermentadas, entre ellas la *chicha*, que es bastante alcohólica, y una especie de cerveza de maíz, que no es muy común.

Los estigmas de maíz, usados como diuréticos, tienen mucha importancia en la medicina para el tratamiento de enfermedades hidrópicas.

170. — El maíz es una planta que toma del suelo todos los elementos necesarios para su crecimiento, y como hemos dicho que su desarrollo es rápido y su nutrición vigorosa, de aquí que el maíz agote rápidamente los terrenos, y que para obtener buenos rendimientos, sea preciso abonar las tierras anualmente. El abono que más conviene al maíz es el estiércol mezclado con cenizas ó sales alcalinas. Cien kilogramos de grano de maíz han consumido para su nutrición y madurez los elementos nutritivos contenidos en 800 kilogramos de estiércol. Esto puede dar idea del vigor en el desarrollo del maíz y sus propiedades esquilmadoras del suelo.

Al hacer las labores para la siembra del maíz, es indispensable que el arado penetre profundamente en el terreno

para que la tierra esponje bastante con el abono y ofrezca todas las condiciones de facilidad para que arraigue el vegetal, circule el aire en la tierra, se conserve la humedad necesaria y haya siempre alimento de reserva en las capas profundas del suelo.

Los terrenos que más convienen al maíz son los arcillosos, aunque también prospera en las tierras calizas, pero es preciso que sean flojas y algo húmedas, no mucho, pues lo que se requiere es frescura en el terreno, y esto se consigue con la aereación dando dos ó tres rejas y una de ellas bastante profunda después del abono.

Como el maíz es una planta esquilmadora, una vez conocida su composición, podrá elegirse el abono que más le convenga, según la naturaleza del terreno en que se cultive.

171. — Si no se abonan convenientemente los terrenos, es indispensable dejar en descanso las tierras, aunque no en barbecho, pues se pueden dedicar á otros cultivos que preparen con sus desperdicios naturales, el terreno para el maíz. Esto es lo que se llama rotación de los cultivos.

En terrenos algo húmedos, es útil la rotación siguiente de tres años:

Primer año. — Maíz abonado, con una sola labor.

Segundo año. — Trigo.

Tercer año. — Trigo después de barbecho.

En algunos países la rotación anterior es de cuatro años, sembrando centeno en el cuarto año.

Otra rotación recomendada por los agricultores es la siguiente:

Patatas;
Pimientos (chile) con nabo para forrajes;
Cebolla;
Berza ó col;
Alholva;
Maíz.

Esta rotación puede combinarse de tres ó de cuatro años.

172. — En nuestro país las rotaciones no son practicadas y aun presentan serias dificultades, por la sencilla razón de ser exclusivista nuestra agricultura y reducida al maíz, al trigo, al frijol y al chile en la mayor parte del territorio na-

cional. Otros productos agrícolas y sus cultivos dependen de las condiciones especiales del terreno. Algunos de los cultivos que se acostumbran en las rotaciones, en Europa, como la alholva, en la rotación trienal (trigo, alholva, maíz); sería impracticable entre nosotros, porque la alholva, aunque es un exelente forraje para las vacas, es poco conocida y no se usa. Además, siendo el maíz el único alimento de algunos millones de habitantes y teniendo una demanda segura, ningún agricultor se aventurará á sembrar otras plantas cuya demanda no fuese segura. Pero en bien del progreso de la agricultura nacional, de la mejora en los terrenos y en los rendimientos, los agricultores debieran abonar convenientemente todos los campos con el abono que menos les cuesta, el estiércol, y establecer rotaciones parciales dividiendo el cultivo anual en dos ó tres secciones y de esta manera se consigue el mejorar los rendimientos.

Para evitar la degeneración á que está expuesto este cereal, conviene que los agricultores escojan semillas adecuadas al clima, terreno y estación en que las van á sembrar. En los climas fríos conviene sembrar las especies más tempranas para que lleguen á su perfecta madurez antes que los fríos las detengan en su desarrollo y las sequen. Deben escogerse en la misma planta y no en el montón del maíz desgranado. Las mazorcas más bajas son las mejores, porque son las que aprovechan primero todos los jugos que absorben las raíces. La elección debe pues hacerse á mano, cortar la mazorca y no desgranarla sino hasta los momentos en que se va á sembrar.

Cuando los agricultores se sometan á estas precauciones, que les aseguran una mejor cosecha, verán que sus rendimientos aumentan hasta en una tercera parte más de los tenidos ordinariamente.

173. — La profundidad á que debe quedar enterrada la semilla tiene grande importancia en la germinación, aunque no se pueden establecer principios fijos, porque depende de la naturaleza del terreno, es decir, de su porosidad ó dureza, la profundidad á que germina con más facilidad la semilla. El término medio á que debe quedar enterrada la semilla de maíz es á dos centímetros y medio, aunque entre nosotros

la profundidad media es de 5 ó 6 centímetros. En los terrenos sueltos y porosos es indispensable que la profundidad sea mayor que en una tierra compacta.

La época en que aparecen las hojas cotiledonares después de sembrada la semilla, depende de la profundidad á que se ha enterrado. El cuadro siguiente da idea de la relación que hay entre la germinación y la profundidad de la siembra, entendiéndose que esta observación se ha tomado en semilla de primavera y en terreno flojo y húmedo:

Enterrada á	3	centímetros	apareció la planta	á los	8	días.
—	4	—	—	—	9	—
—	5	—	—	—	10	—
—	6	—	—	—	11	—
—	7	—	—	—	12	—
—	8	—	—	—	12	—
—	9	—	—	—	13	—
—	10	—	—	—	13	—
—	11	—	—	—	14	—
—	12	—	—	—	14	—
—	13	—	—	—	24	—
—	14	—	—	—	24	—

Bien se comprende que ya á la profundidad de 14 centímetros en una tierra compacta la planta no puede vencer la resistencia de la capa de tierra y muere.

Un grano enterrado á más de cinco centímetros se pudre sin germinar. Queda pues establecido que la profundidad debe ser uniforme y no ser menor de dos centímetros y medio ni mayor de seis centímetros.

La distancia á que deben quedar las plantas de maíz, varía según la clase y según la constitución del terreno y del clima. Por término medio las distancias serán las siguientes:

DISTANCIA DE LOS SURCOS UNOS DE OTROS:

	centímetros.
Maíz de primavera.	de 0,60 á 0,70
— estío sembrado en primavera.	0,50 á 0,55
— — tarde . . .	0,50
— cuarenteno de primavera . .	0,45
— — sembrado de estío .	0,40

DISTANCIA DE LAS PLANTAS :

		centímetros.
Maíz	de primavera.	de 0,40 á 0,45
—	estío sembrado en primavera.	0,35 á 0,40
—	— tarde . . .	0,30
—	cuarenteno de primavera . .	0,25
—	— sembrado en estío.	0,25

Cuando el terreno sea de primera clase, la distancia es algo mayor.

171. — Las labores que se practican durante la vegetación del maíz tienen por objeto facilitar su desarrollo, favorecer un buen rendimiento, cuidar de que el suelo satisfaga solamente las exigencias de nutrición del maíz.

Para llenar este objeto es preciso aflojar la tierra para que esté más porosa y circule mejor el aire, destruir las plantas que perjudicarían el maíz en su crecimiento y favorecer el arraigamiento de la planta para que los vientos no la perjudiquen.

Cuando la planta de maíz tiene de 2 á 3 centímetros de altura, se hace un rastreo ó una labor que destruye las hierbas que han nacido después de la siembra. En los suelos arcillosos, esta labor tiene por objeto romper la costra que se forma algunas veces en la superficie del suelo y que impide el desarrollo del maíz por las razones tantas veces expuestas.

Conviene también binar, es decir, hacer una segunda labor, que se practica cuando la planta mide unos 15 centímetros de altura, y cuarenta días después de esta labor se practica la última. Entre nosotros esta primera labor se llama escarda y la segunda escarda se le llama asegundar la labor. La segunda escarda tiene por objeto acabar de purgar la tierra de malas hierbas y también arrimar tierra contra la base del tallo, para facilitar la salida y aseguramiento de las raíces adventicias, que aseguran la nutrición y estabilidad de la planta. Esta operación se le llama en algunos países *recalzar* el maíz.

Otra de las operaciones que se practican en el maíz es el

desmoche ó despunte. Esta operación consiste en cortar por medio de la hoz, la punta del tallo, desde el punto en donde ha nacido la última mazorca. El desmoche debe practicarse en su momento oportuno, pues de lo contrario se corre el riesgo de entorpecer la fecundación de otras mazorcas. La regla la da la misma naturaleza, cuando la cabellera de las mazorcas comienza á oscurecer y secarse. El objeto del desmoche es favorecer la nutrición de las semillas que utilizan todos los jugos que circulan por la caña y no se pierden en follaje inútil. Además, la punta de la caña se utiliza perfectamente como forraje.

175. — El maíz que se siembra esperando que las lluvias provean á sus necesidades, se llama maíz de temporal, y el que se siembra para regarlo artificialmente se llama de riego.

La siembra del maíz de riego no debe hacerse al vuelo, si fuere posible es mejor con sembradoras mecánicas, á menos que se disponga de bastante agua para desperdiciarla en los riegos. La razón es que el riego debe empapar bien la tierra en la cercanía de las raíces, y en la siembra al vuelo, es indispensable inundar el terreno ó llenar los surcos para que todas las matas reciban su contingente de agua. También es indispensable que el agua pueda correr libremente por los surcos para que el riego no estanque mucha agua, especialmente en los climas cálidos.

Como el maíz resiste mucho la sequía, el labrador no debe apresurar sus riegos, porque compromete los rendimientos *volándose* la planta, como se dice entre nosotros. La mejor regla para saber cuándo necesita el riego el maíz, es cuando las hojas caen cerca de la caña y que comienzan á abrirse longitudinalmente. El número de riegos depende del clima, de la clase del maíz y de la naturaleza del terreno. Las tierras gruesas y densas necesitan menos riegos que las muy porosas.

176. — La recolección del maíz tiene operaciones que no son comunes á las demás gramíneas. El trigo se corta en espiga y así se conserva hasta la época de trillarlo. El maíz se cosecha cuando ha secado perfectamente la semilla Esto es lo que se llama *pizcar* en nuestro país.

La pizca consiste en arrancar la mazorca desgarrando con

un instrumento las hojas que la envuelven y arrojarla á un cesto que lleva el pizcador á la espalda, para vaciarlo en las carretas que transportan las mazorcas á los graneros.

En algunos países cortan la mazorca con todas sus envolturas y luego en la noche las descubren los labradores.

El desgrane se verifica de diversas maneras en cada país. En los países más atrasados esta operación la hacen á mano durante la noche, hombres, mujeres y niños. En otras partes golpean las mazorcas para que salten los granos. En la República se usan las oloteras, que son unas ruedas de olote de 50 á 70 centímetros de diámetro, contra las cuales se raspa la mazorca que suelta el maíz.

Para esta operación, toda finca de campo debe tener desgranadoras mecánicas que ahorran tiempo y trabajo.

177. — Como el maíz roba al suelo determinados principios para su nutrición dejando otros que pueden servir para la vegetación de otras plantas, y como la distancia que media entre una y otra caña puede permitir el desarrollo de otro vegetal que no crezca á la altura del maíz, se asocia en muchos países el cultivo de algunas plantas, como las judías ó habichuelas, las patatas, los guisantes, los garbanzos, las calabazas, las remolachas, las zanahorias y aun el sorgo.

Entre nosotros lo más frecuente es asociar á la siembra del maíz, la calabaza, el fríjol, el melón, la sandía, el chile.

178. — Las cifras estadísticas de la producción del maíz en la República Mexicana, son, aproximadamente, como sigue; calculada la producción en kilogramos anualmente :

	kilogramos.		kilogramos.
Jalisco (Estado de)....	748 410 000	Querétaro............	103 547 000
Guanajuato..........	478 396 000	Sinaloa...............	94 887 240
México..............	437 142 030	Morelos..............	89 232 800
Oaxaca..............	416 662 080	Tamaulipas..........	79 383 680
Michoacán...........	408 524 060	Tlaxcala.............	75 825 100
Puebla..............	400 093 520	Sonora...............	66 262 880
San Luis Potosí......	287 862 400	Coahuila.............	59 362 000
Veracruz............	286 817 280	Tabasco..............	53 062 560
Hidalgo.............	245 376 000	Chiapas..............	42 950 000
Zacatecas...........	234 941 840	Colima...............	39 100 000
Guerrero............	170 229 000	Aguascalientes........	27 550 750
Yucatán.............	164 952 880	Distrito Federal.......	12 254 600
Durango.............	112 038 000	Baja California.......	522 445
Nuevo León..........	110 674 800	Campeche.............	498 334
Chihuahua...........	107 942 660		

Cuestionario.

165. ¿Qué plantas son las más nocivas á los maizales? — 166. ¿Cuáles son los animales más perjudiciales al maíz? — 167. ¿Cuál es el valor nutritivo del maíz? — 168. ¿Cuál es la importancia práctica que tiene el conocimiento de la composición química del maíz? — 169. ¿Qué hay que decir respecto á los usos del maíz? — 170. ¿Cuáles son los terrenos más apropiados para la siembra del maíz? — 171. ¿Qué se entiende por rotación de los cultivos? — 172. ¿Son aplicables los sistemas de rotación á nuestra agricultura? — 173. ¿Qué reglas debe tener presente el agricultor en la siembra del maíz? — 174. ¿Qué labores exige el maíz durante su vegetación? — 175. ¿Cuáles son las indicaciones para el cultivo del maíz de riego? — 176. ¿Hay que señalar algunos detalles relativos á la cosecha del maíz? — 177. ¿Cuáles son los cultivos que se asocian al maíz? — 178. ¿Cuál es la producción de maíz en la República?

Experiencias y observaciones complementarias. — Cuando el profesor no pueda hacer sus demostraciones llevando al campo á los alumnos para que vean la manera de hacerse los principales trabajos sobre el cultivo del maíz, procurará, al menos, que al llegar la estación favorable según la localidad, ó en cualquier tiempo si tuviere bien arreglados sus campos de experiencia, sembrar algunas semillas de maíz de distintas clases y hará que los alumnos sigan diariamente las fases de la vegetación hasta la maduración de los granos. Durante este tiempo explicará las labores que necesita el maíz y se aplicarán las reglas en los ejemplares sembrados. En el museo escolar tendrá varias cañas de maíz lo más completo posible y en diversos períodos de desarrollo; algunas mazorcas de varias clases de maíz, y semillas de las principales variedades que le fuere posible conseguir. Procurará hacer entender la composición química de los cereales explicados, y llamará la atención sobre las cualidades de unos y otros.

Por último, para adunar el estudio agrícola á los demás trabajos escolares, indicará á los alumnos los gastos que demanda el cultivo de una fanega de maíz, y el de una carga de trigo. Luego les dirá el valor ordinario de uno y otro cereal y hará que se fijen en los gastos y rendimientos de uno y otro, trigo y maíz. Sus operaciones aritméticas pueden referirse en esta temporada de explicaciones agrícolas, á cálculos sobre jornales, sobre rendimientos y sobre operaciones mercantiles con trigo ó con maíz.

Todos los pequeños detalles no expresados en este curso, serán llenados en su oportunidad, por el profesor, quien consultará para ello algunos tratados de Agricultura.

CAPÍTULO XVII

De las legumbres.

(De las plantas cuyo cultivo se asocia generalmente al del maíz.)

179. — La *vaina* ó *legumbre* es el fruto que por sus caracteres especiales, sirve para distinguir una gran familia natural, la de las leguminosas, á la cual pertenecen toda clase de vegetales, como plantas herbáceas, arbustos, arbolillos y aun árboles gigantescos.

Como algunas de las plantas pertenecientes á esta familia, se asocian al cultivo del maíz, trataremos en un solo capítulo de todas aquellas cuyo conocimiento es más indispensable al agricultor, pues la mayor parte de las legumbres pertenecen al ramo de horticultura ó pequeños cultivos para distinguirlos de los grandes cultivos, á cuya categoría pertenecen los cereales.

FRÍJOL

180. — El fríjol es, en la República Mexicana, la planta que ocupa el tercer lugar por su importancia agrícola y por la extensión de su cultivo, pues después del maíz y el trigo, el fríjol es el alimento de más consumo: es el postre en la mesa del rico, es necesario en la comida de la gente de clase media, y es un lujo en la comida frugal del pobre. Sin embargo, cuando su precio es fuerte, el pobre tiene que suprimir este alimento en su presupuesto doméstico.

El fríjol es una planta de la familia de las leguminosas, y del género *faseolus*, el cual comprende varias especies cultivadas. Es un requeño arbusto ó una hierba voluble que vegeta muy bien en las regiones tropicales y su cultivo es muy extenso en América. Su fruto es una legumbre.

* *Historia.* — El nombre genérico del fríjol, *faseolus*, lo ha

181. — El fríjol para que produzca granos secos y llenos, tiene lo mismo que el maíz sus límites geográficos. Parece, por lo tanto, que la misma naturaleza asocia su cultivo. Más allá de los 50° grados de latitud, sólo da un *ejote* raquítico. Su vegetación es rápida, y para fructificar bien necesita un calor total de 1500 á 1600 grados. Los terrenos húmedos favorecen su vegetación, pero es más delicado que el maíz, pues las lluvias abundantes ó los fríos lo echan á perder.



Fig. 50. — Fríjol.

182. — El fríjol ó judía, ofrece una infinidad de especies en cada región de cultivo, porque es una planta muy fácil para la hibridación, y como generalmente se cultiva en las huertas, la formación de variedades es muy fácil. Entre nosotros se cultiva el fríjol en grande escala sembrándose en el terreno solo ó asociado al maíz. Las variedades más conocidas son : el garbancillo, el ballo, el parraleño, el mula, el apetito, el garrapato, el berrendo, el canelo, el gordo ó patol, etc., etc.

---

tomado del griego, porque la vaina abierta se asemeja á una chalupa, que es lo que significa *faseolus*. Es originario del Asia Occidental, pero se ignora el punto preciso de su cuna. Teofrasto, que escribió 371 años antes de J. C., es el primero que hace mención del fríjol. Parece que los Romanos importaron de Grecia á Italia esta legumbre. Plinio habla del *faseolus*, diciendo que es comible con todo y granos, por lo cual es de presumir que los romanos comían los *ejotes* con el mismo gusto que nuestros campesinos. En Francia se introdujo el cultivo del fríjol desde antes de Carlo Magno. Actualmente se cultiva en grandes proporciones en Italia, España, Grecia, Brasil, Cabo de Buena Esperanza, Abisinia, Chile, México y otras naciones.

El más común en todo el globo es el faseolus vulgar, llamado habichuela, fríjol, judía, alubia, bajoca, haba blanca, fasol y otros nombres propios en los diversos países en que se cultiva. La hibridación de esta especie produce muchas variedades.

La división principal es la de fríjol enano, y la voluble ó de enrame. Esta última se cultiva como de ornato en las huertas y jardines siendo comibles sus frutos. En las explotaciones en grande se cultivan las especies enanas (*fig.* 50).

183. — Las tierras que convienen al fríjol son las ligeras, porosas y bien abonadas. Las cenizas de la planta abundan en potasa, lo cual revela que es el principio que más roban al terreno.

184. — La cosecha se hace cuando la vaina esté bien seca, pues de lo contrario se pudre fácilmente. Se amontonan las plantas después de cortadas ó arrancadas del terreno y se varean para que suelten el grano.

Los restos de la planta se pueden quemar y sus cenizas forman un abono rico en sales de potasa.

La vaina fresca se llama ejote y es un buen alimento.

---

* La composición química del fríjol difiere poco de la que ofrecen la lenteja, haba y chícharo. Según Payen contiene :

En 100 partes de fríjol hay :

Almidón, dextrina.	55,7
Sustancias azoadas.	25,5
Sustancias grasas.	2,8
Celulosa.	2,9
Sales minerales.	3,2
Agua.	9,9
	100,0

En las cenizas del fríjol calcinado se encuentran las sales minerales siguientes : potasa, sosa, magnesia, cal, ácido fosfórico, ácido sulfúrico, sílice, cloruro de sodio, cloruro de potasio y óxido de fierro. La potasa se encuentra en la proporción de un 37 y el ácido fosfórico en la de un 31 por 100. Esto prueba científicamente á los agricultores que los terrenos calcáreos que contengan fosfatos y sales alcalinas son favorables al desarrollo y buen rendi-

185. — Las cifras estadísticas de la producción del fríjol en la República Mexicana, son aproximadamente las siguientes en los diversos Estados.

(Las cifras se expresan en kilogramos anualmente).

	kilogramos.		kilogramos.
Jalisco	23 878 360	Chihuahua	4 131 650
Guanajuato	18 868 100	Sinaloa	3 953 280
Oaxaca	17 320 920	Tamaulipas	3 407 290
Puebla	16 657 960	Tlaxcala	3 159 500
México	16 485 790	Morelos	3 038 800
Michoacán	15 338 272	Sonora	2 751 960
Veracruz	11 950 010	Chiapas	2 561 000
San Luis Potosí	11 796 300	Coahuila	2 267 800
Hidalgo	10 143 770	Tabasco	2 199 580
Zacatecas	9 788 344	Aguascalientes	1 983 750
Guerrero	7 291 700	Colima	534 000
Yucatán	6 732 220	Baja California	146 188
Durango	4 626 300	Distrito Federal	113 320
Nuevo León	4 613 580	Campeche	74 750
Querétaro	4 254 320		

Haba

186. — El haba no pertenece, en nuestro país, á las legumbres de gran cultivo y su uso es muy reducido, pero no obstante esto indicaremos algunos detalles sobre su historia y su cultivo (*fig.* 51).

---

miento de los fascoles. Siendo un grano abundante en principios nutritivos, como lo es el maíz, se siembra en los mismos terrenos que convienen á esta gramínea.

La harina de fríjol no es panificable, pero se hace con este grano cocido un *puré* muy nutritivo y de fácil digestión. En la India usan la harina de fríjol para cataplasmas emolientes y madurativas. El caldo de fríjol es un buen alimento para los niños, pero es preciso cuidar de no darles el *hollejo* ó la cáscara del fríjol en los primeros tiempos de su alimentación, porque les irrita las vías digestivas causándoles una enfermedad que el vulgo llama *empacho*. Este empacho muy común en los niños de un año ó menos, entre los campesinos, es curado con albayalde, cuyo remedio ha causado muchas víctimas, porque envenena á los niños y los lleva al sepulcro. Es preciso combatir esta rutina perniciosa entre la gente del campo.

Actualmente se cultiva en Europa, Egipto, China, Japón, América y Antillas. Es una planta robusta que vegeta perfectamente en los terrenos propios para los trigales.





Fig. 51. — Haba.

187. — Las principales especies de haba son :

El *haba común*, que tiene un metro de altura y aun más; el grano es ovalado y ancho.

El *haba de Inglaterra*, es la que produce el grano más voluminoso, tierno, redondo, y aplanado.

El *haba juliana* y la *enana*, que son las que más se cultivan en los jardines y en las huertas.

La tierra que conviene á las habas es la gruesa ó fuerte, negra, por su abono que generalmente es de basura para darle porosidad á la tierra. En las tierras débiles no prospera.

Algunos agricultores remojan por dos ó tres horas las habas antes de sembrarlas, para facilitar su germinación según dicen, pero esta práctica es viciosa, porque lo que sucede

---

* *Historia.* — Esta semilla es conocida desde la más remota antigüedad, usándose desde entonces como un buen alimento. El emperador Ching-Nong las introdujo en el imperio Celeste 2822 años A. C. Los profetas Ezequiel, David y Samuel, hicieron mención de ellas, y es de presumir que su cultivo no era desconocido en Palestina. Los Egipcios, tal vez por una preocupación religiosa, la consideraban como un alimento grosero é impuro. La misma preocupación pasó á la Grecia en donde el mismo Pitágoras condenó su uso. Los Romanos la llevaron del Asia á su país, y la usaron en la alimentación, dándole también grande importancia en las ceremonias fúnebres, pues las consideraban como el símbolo del duelo y de la muerte, y aun llegaron á creer que las almas de los que habían dejado de existir pasaban á la flor de las habas.

más frecuentemente es que se pudra la semilla y se pierda debido á esta operación.

Muchos cultivadores forman semilleros de haba para trasplantarla. Los semilleros especiales facilitan el sacar las plantitas con todo y cepellón para trasplantarlas luego. Esto sólo puede practicarse en los pequeños cultivos de hortaliza.

En los climas templados el habar podía reemplazar á los trigales, pues esta planta contribuye á mullir los terrenos fuertes y los deja bien preparados para cereales.

Por relación á su forma, el haba ofrece sólo dos variedades : 1ª la *habichuela* que tiene granos cilíndricos y 2ª el *haba* que tiene granos aplanados. La pequeña haba tiene [illegible] variedades y la grande 13 que se conocen con distintos nombres según los países.

188. — La importancia del cultivo del haba en los diversos Estados de la República Mexicana, se puede apreciar por sus rendimientos calculados en kilogramos anualmente.

	kilogramos.		kilogramos.
Tlaxcala	5842970	Querétaro	374310
Puebla	2307500	Veracruz	227950
México	1956705	Guanajuato	218920
Chihuahua	1015420	Coahuila	182250
Jalisco	862956	Hidalgo	173240
Michoacán	768220	Sinaloa	163610
Oaxaca	461940	Distrito Federal	125000
San Luis Potosí	431610	Aguascalientes	123710
Zacatecas	377490	Durango	109760

* La composición química del haba es la siguiente :

Legúmina	24,4
Almidón ó dextrina	51,5
Materias grasas	1,5
Celulosa	3,0
Sales	3,6
Agua	16,0
	100,0

El haba, según Heuzé, contiene de 78 á 80 por 100 de partes asimilables, es decir, nutritivas. Es pues un alimento muy rico. En el análisis de las cenizas de los granos se encuentran en gran cantidad, la potasa y el ácido fosfórico.

Cultivos forragíferos.

Alfalfa

189. — La alfalfa pertenece al cultivo de los prados artificiales y se usa como forraje. En los países en donde el rastrojo y la paja de cebada es cara y escasa, se cultiva la alfalfa para forraje, especialmente consumida en los establos (*fig.* 52).

La alfalfa es una planta perenne, originaria de los países cálidos del Asia, por cuya razón sólo vegeta y rinde bien en los climas cálidos, regular en los templados y mal en los fríos, en donde es preciso tomar muchas precauciones



Fig. 52. — Alfalfa.

para protegerla de los vientos y de las temperaturas bajas.

El terreno propio para la alfalfa debe ser fértil, pero suave, bien abonado y de bastante consistencia.

Se siembra en otoño y en primavera, siendo más á propósito esta última estación en los países en que amenazan las heladas muy temprano.

Se siembra al voleo y muy espesa, para que ahogue con su crecimiento el de las hierbas parásitas que se desarrollan en el mismo suelo.

Se puede sembrar en surcos ó en cuadros, siendo el prim modo recomendado para escardarla con más facilidad y pro teger su raíz y el tallo contra la acción del frío, pues só

estas las partes más sensibles de la planta. En la siembra por surcos, la hierba es menos fina, pero sus tallos son más resistentes.

El cultivo de la alfalfa es el más sencillo, pues se reduce á regarla, cuya operación se practica un día antes de cada corte y no después de él; limpiar el suelo para que no crezcan hierbas perjudiciales, y abonar con yeso crudo bien molido que se espolvorea sobre las hojas de la planta, procurando hacer esta operación en tiempo húmedo y siempre por la mañana.

La alfalfa resiste de seis á doce cortes, según la riqueza del terreno, el buen cultivo, la estación y la clase de semilla.

190. — La alfalfa está sujeta á enfermedades que le son peculiares, como la cuscuta, que es una verdadera enfermedad parasitaria, el rhizoctonia, y la destrucción que causa en ella un insecto, el *eumolpo* oscuro, cuyas larvas una vez que aparecen en un alfalfar se extienden destruyendo por lo menos el valor de todo un corte Para evitar el contagio, aconsejan los agricultores hacer el corte y echar al podridero toda la hierba. Para precaverse de esta plaga se usa también el abono del yeso ó la cal que se espolvorea sobre las hojas y destruye las larvas de este insecto.

La alfalfa es un buen forraje para caballos, cerdos y sobre todo para vacas de ordeña. No conviene darla húmeda ni en abundancia, porque les causa un accidente ó enfermedad que puede ser mortal, el *meteorismo* que los campesinos llaman torozonamiento.

191. — También se usan como forrajes y se cultivan en los prados artificiales, lo mismo que la alfalfa, el *pipirigallo* ó *esparceta* y la *zulla*, pero es de más importancia el trébol, del cual nos ocuparemos en el capítulo siguiente.

Cuestionario.

179. ¿Qué se entiende por plantas leguminosas? — 180. ¿Cuáles son los caracteres botánicos del fríjol? — 181 ¿Cuáles son los detalles más importantes en el cultivo del fríjol? — 182. ¿Cuáles son las principales clases cultivadas de fríjol? — 183. ¿Qué terrenos son propios para la siembra del fríjol? — 184. ¿Cómo se cosecha el fríjol? — 185. ¿Cuál es la cifra estadística de la producción del fríjol en los diversos Estados de la República? 186. ¿Qué hay que decir respecto al cultivo del haba? — 187. ¿Qué

especies de haba se cultivan y cómo se cultivan? — 188. ¿Cuál es la pro-
ducción agrícola de haba en la República? — 189. ¿Qué hay que decir res-
pecto al cultivo de la alfalfa ó mielga? — 190. ¿Cuáles son las enferme-
dades propias á la alfalfa? — 191. ¿Qué otras plantas leguminosas se u-
como forrajes?

CAPÍTULO XVIII

De algunos cultivos especiales.

(Trébol, garbanzo, lenteja, guisante, cacahuate, tamarindo.)

Trébol

192. — El trébol es una planta leguminosa que tiene ventaja sobre los demás forrajes, de ser tan bueno como alfalfa y no ofrecer dificultades su cultivo. Es planta que vegeta en cualquier terreno, sin m- condición que sea un suelo prop- para cualquier cultivo, pues vive mismo en los prados, en los pant- nos, que en los terrenos áridos, e- los calizos, en los arcillosos; en l- climas cálidos, como en los templa- dos; sin embargo hay muchas vari- dades de trébol que reclaman cuid- dos especiales.



Fig. 53. — Trébol violeta.

El trébol forma un género q- cuenta más de 110 especies con u- gran número de variedades (*fig.* 53). Las principales especies son :

Trebol común que crece con vigo- en los Alpes, lo cual revela que ne- cesita climas húmedos y fríos, tierras arcillosas ó calizo-ar- cillosas de pan llevar. Las labores han de ser profundas, bien abonados con estiércol los terrenos.

Puede asociarse al cultivo de los cereales, pero general- mente se siembra solo y es una de las plantas usadas en l-

sistemas de rotación. Se siembra al voleo, se riega cuando la sequía lo exige, y se escarda algunas veces para conservar la tierra limpia.

El trébol encarnado es una variedad que se cultiva en Europa.

El trébol blanco ó rastrero se cultiva en Europa y Jamaica.

El trébol de Egipto se cultiva en las riberas del Nilo y se usa como la alfalfa en Europa.

El trébol se usa en verde ó en heno como forraje del ganado vacuno y lanar En Alemania se usa como entre nosotros el rastrajo y la paja, para los forrajes en las fincas de campo.

El trébol encarnado es el más delicado para el cultivo, pero su vegetación es vigorosa, y estando un poco húmeda la tierra en los primeros días de su vegetación, resiste más tarde las más rudas sequías de otoño.

El cultivo del trébol en nuestro país sería de mucha importancia agrícola y sería fácil ir sustituyendo con esta planta el cultivo de la alfalfa.

Entre las enfermedades á que está expuesto el trébol, lo mismo que la alfalfa, es la cuscuta (Véase figuras 47 y 48).

La cuscuta es una planta parásita que causa grandes perjuicios al trébol y á la alfalfa. Esta planta se enreda al tallo y á las ramas del trébol y por medio de las chupaderas roba los jugos nutricios de la planta en que vive como parásita. Es preciso segar las plantas atacadas de cuscuta antes de que maduren sus semillas para evitar su propagación en lo posible.

El trébol de olor ó meliloto oficinal, no pertenece al género *trifolium*, sino al género *melilotus*; pero da también un buen forraje y sus semillas sirven para alimento de las aves y de los cerdos. El polvillo de las semillas se usa también para preservar la ropa de la polilla.

Garbanzo

102. — El garbanzo (*fig* 54) es conocido desde la más remota antigüedad y es planta indígena ó autóctona en muchas

regiones del globo. Se le conoce como patria el sur de Europa y muchas localidades del Asia, especialmente en la India, y del África. Los Egipcios, los Griegos y los Romanos usaron el garbanzo como alimento. En algunos países como España, la cosecha del garbanzo constituye una riqueza.



Fig. 54. — Garbanzo.

Como es planta poco cosmopolita no se puede difundir su cultivo, que bajo el punto de vista alimenticio podía sustituir al fríjol entre nosotros, si su precio estuviera al alcance del jornalero.

Hay una sola especie de garbanzo y dos variedades muy conocidas en el comercio, la gruesa, llamada garbanzo, y la pequeña.

El terreno que conviene al cultivo del garbanzo es el poroso, y en las tierras nuevas se da mejor, pues no exige los abonos sino cuando la pobreza de las tierras lo demandan. En las tierras calizas el garbanzo es duro y se da blando en las arcillo-arenosas.

La siembra se hace á puño ó en surcos pudiendo reunir hasta tres semillas cada mata. Después de hecha la siembra es útil un riego; más tarde no necesita agua.

El garbanzal es perseguido por las plantas silvestres como la corregüela y la cuscuta, por esto conviene la escarda antes de que esté en flor.

La cosecha debe hacerse cuando comienza á secarse la planta, pero no del todo seca, se arranca toda la hierba y se amontona teniendo cuidado de dejar todas las raíces hacia el centro, para que el sol y el aire acaben de secar la legumbre. Después se trillan en la era y la paja se puede utilizar para forraje en lugar de sal ó saltierra.

Los garbanzales padecen una enfermedad llamada *rabia*, y que produce grandes pérdidas porque seca y destruye la planta. Parece que el rocío es la causa de esta enfermedad y se evita tomando dos hombres una cuerda que pasan sobre la planta sacudiéndola. Esto debe practicarse al amanecer.

194. — La producción agrícola de garbanzo en la República se puede ver en el siguiente cuadro estadístico:

	kilogramos.		kilogramos.
Guanajuato	2 330 000	Aguascalientes	318 790
Chihuahua	2 008 780	Oaxaca	297 540
Tlaxcala	1 775 000	Veracruz	280 000
Puebla	639 000	Sonora	247 980
Zacatecas	624 000	Hidalgo	203 060
San Luis Potosí	568 580	Distrito Federal	194 000
Guerrero	479 000	México	183 180
Michoacán	443 040	Durango	142 000
Querétaro	339 380	Coahuila	70 432
Jalisco	230 860		

LENTEJA

195. — La lenteja es otra de las plantas de pequeño cultivo, pero perteneciendo á la familia de las leguminosas, diremos algunas palabras sobre su cultivo.

La lenteja común (*fig.* 55) ofrece como el garbanzo dos variedades, la grande y la pequeña.

Es planta anual propia de los climas templados y se cultiva en las huertas y en los campos.

El cultivo de la lenteja es fácil y prospera en los terrenos flojos, ligeros, calcáreo-arcillosos y en los climas templados; pero también se da en climas cálidos y secos. No necesita más que una labor, la escarda, y su rendimiento es prodigioso, pues una libra de semilla puede dar una fanega de cosecha.



Fig. 55. — Lenteja.

Cuando la planta comienza á secarse se siega, se lleva á la era y el grano se separa apaleando el montón.

En el sur de Europa se cultiva una especie de lenteja llamada de Aragón, algarroba de Castilla ó arbeja, y sus semillas se dan á los animales, así como las hojas que sirven de forraje.

La lenteja es un buen alimento de fácil digestión y muy nutritivo.

196. — Las cifras estadísticas de la producción de la lenteja en la República Mexicana, son, aproximadamente como sigue; calculada en kilogramos, anualmente :

	kilogramos.		kilogramos.
Tlaxcala	489 600	Hidalgo	153 360
Chiapas	214 000	Sonora	123 57[illegible]
Aguascalientes	176 450	Chihuahua	95 960
Puebla	168 170	Durango	93 610
Guanajuato	161 950	Oaxaca	24 85[illegible]
Querétaro	154 230	México	22 92[illegible]
Coahuila	153 950		

Guisante ó chícharo

197. — El cultivo del guisante es propio de la hortaliza, pero como en algunos puntos se ha introducido en las alternativas de los terrenos de secano, ha adquirido mayor importancia en los grandes cultivos.

El guisante (*fig.* 56) es una hierba anual de la familia de las leguminosas, de la cual hay varias especies; el guisante común, el suizo, el enano, el temprano y el flamenco.

El guisante se come verde y para esto no se le debe de-

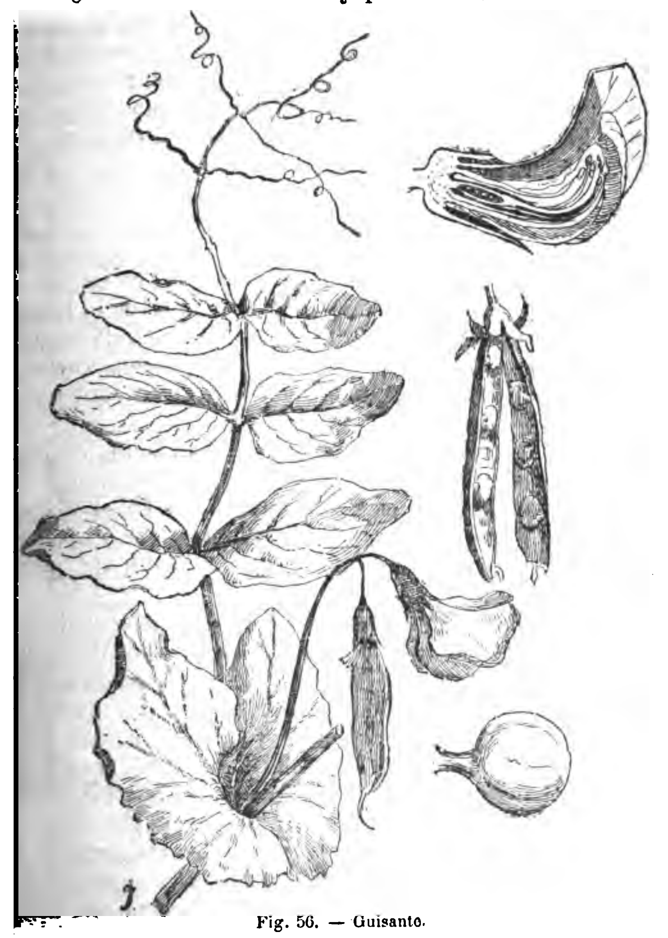


Fig. 56. — Guisante.

r llegar á la completa madurez, porque pierde su sabor ucarado que lo hace tan agradable.

Es un alimento excelente para el hombre y toda la planta es un buen forraje para los animales.

El terreno propio para el guisante debe ser de migajón y de primera clase.

El cultivo del guisante es delicado y tiene reglas especiales de hortaliza, que no son aplicables á los grandes cultivos. Sólo indicaremos las principales que son : varias labores de escarda, cubrir bien el pie de las plantas, regarlas varias veces, enramarlas á su tiempo, hacer el despunte en su oportunidad.

Cacahuate ó maní

198. — El cacahuate ó maní como se le llama en Cuba, es una planta que se cultiva en muchos puntos de la República, pero su consumo está reducido á las festividades públicas, civiles ó religiosas, en las cuales se vende tostado y como fruto seco de capricho, que con gusto comen los pobres.

Sin embargo, el cacahuate es una de las plantas de porvenir y su cultivo puede producir algunos millones de pesos á la agricultura nacional, como sucede en el sur de los Estados Unidos, que á pesar de sembrarse en un clima que no le es propio, rinde unos cinco millones de pesos anuales.

La particularidad que tiene esta planta es que sus frutos los sazona bajo la tierra, lo que justifica su nombre latino *Arachys hypogea*. Tan luego como se ha verificado la fecundación, las flores se inclinan hacia el suelo y entonces el pedúnculo se alarga llevando el ovario fecundado, hasta hundirlo en la tierra donde se madura. En Cuba, luego que el fruto está enterrado, cortan el tallo principal para evitar que siga elevándose la planta y sólo dejan una parte en conexión con las ramas que llevan los frutos, asegurando de este modo una nutrición más enérgica para los frutos, aunque es indudable que por imbibición se nutre directamente en la tierra.

Esta planta es originaria de las regiones cálidas de América, por lo que, los climas calientes y los templados son l

que convienen á su cultivo, aunque también se da en los climas fríos.

El cacahuate no tiene más que una especie y dos variedades, que son: la blanca y la roja, caracterizadas por el color de las semillas, siendo la más productiva la primera, y también es la más conocida en nuestro país.

El terreno en que se siembre el cacahuate ha de ser algo húmedo, flojo, y la clase de tierra arenisca ó marga. Si el terreno es pantanoso, puede arreglarse poniéndole ceniza ó estiércol, y antes de hacer la siembra es necesario dar una ó dos rejas para aflojarla y facilitar al pedúnculo floral que pueda enterrar el ovario fecundado que será el que se transforme en fruto. Al cacahuate no conviene la siembra en surco, se ha de sembrar con estaca depositando una sola semilla en cada agujero. Después de sembrado se da un riego y las escardas que necesite, aunque éstas no convienen ya cuando comienza la fructificación.

Cuando la planta se pone amarilla, se arranca con suavidad y se deja en el suelo para que se seque la tierra que envuelve la semilla y después se la lleva á la era para separarla de la hierba seca.

Las semillas secas y tostadas se venden como fruto seco, de mucha estimación entre la gente del pueblo, pero esto no constituye la principal utilidad del cacahuate.

Como planta oleaginosa, su rendimiento y utilidad comercial son de grande expectativa para nuestra agricultura. El aceite de cacahuate es un sustituto muy bueno del aceite de almendras, y en la industria, en la farmacia y en perfumería puede tener grandes aplicaciones. En la pintura tiene también aplicación importante. Con una lejía se puede fabricar un jabón muy blanco, seco y sin olor, que puede competir ventajosamente con el de coco y muy superior al de aceite de algodón que causa erupciones en la piel. Por último, el bagazo que resulta de la extracción del aceite, se puede reducir á harina, que mezclada en partes iguales con harina de trigo, sirve para hacer galletas y pan de muy buena clase. En Alemania se prepara con el bagazo de cacahuate una especie de *tapioca*, que se usa en la alimentación del ejército.

Además, la raíz, en cierto período de la vegetación, contiene azúcar, y algunos químicos creen que puede sustituir á la raíz de orozuz en sus propiedades medicinales.

TAMARINDO

199. — El tamarindo es un árbol originario de la India, pero su cultivo se ha introducido en algunos países cálidos de América. Pertenece á la familia de las leguminosas y ofrece varias especies, de las cuales el tamarindo de la India y el de América son las que ofrecen sus productos á la industria y á la medicina.

Las vainas contienen una pulpa que se usa como laxante ó como refrigerante en los climas cálidos.

Cuestionario.

192. ¿Qué hay que decir respecto al cultivo del trébol? — 193. ¿Qué particularidades tiene el cultivo del garbanzo? — 194. ¿Cuál es la producción agrícola del garbanzo en los diversos Estados de la República, reducida á kilogramos anualmente? — 195. ¿Qué hay que decir respecto al cultivo de la lenteja? — 196. ¿Cuál es la producción de lenteja en la República? — 197. ¿Qué detalles son de importancia en el cultivo del guisante? — 198. ¿Qué importancia tiene el cultivo del cacahuate y cómo se cultiva? — 199. ¿Qué importancia tiene el cultivo del tamarindo?

Observaciones complementarias. — El profesor al explicar estas dos últimas lecciones, deberá tener á la vista de los alumnos los principales ejemplares de las plantas y frutos que son el tema de sus demostraciones. Una planta de fríjol con sus ejotes, y algunas muestras de fríjol son indispensables para hablar sobre esta leguminosa. Lo mismo hará con las demás plantas de las cuales tendrá ejemplares suficientes : habas, garbanzos, lentejas, guisantes, cacahuates, tamarindos, formarán parte del pequeño museo agrícola.

CAPÍTULO XIX

Cultivo de algunas otras gramíneas.

Arroz

200. — El arroz (*fig.* 57) es una planta monocotiledónea de la familia de las gramíneas y de la tribu de las orizeas, que nace, se desarrolla y fructifica anualmente en los lugares húmedos ó de aguas estancadas.

* ***Historia.*** — Algunos naturalistas creen que esta planta es originaria de la Etiopia, pero Roxburg asegura que se encuentra silvestre en la India y en la costa septentrional de Coromandel. Linneo hace provenir el arroz de la India de donde se propagó después á China, Japón, Java, Sumatra, y á las islas del Archipiélago Oceánico. Teofrasto refiere que de tiempo inmemorial se cultivaba en Siria, y Juliano dice que fué introducido en la China el año 2,822 antes de la era cristiana. Los que sostienen que el arroz es de origen etíope, aseguran que de este país pasó á Egipto y de aquí á Grecia. La invasión musulmana difundió el arroz por la Berbería, España é Italia, donde se cosecha desde entonces en grande escala, particularmente en las riberas del Júcar y en la desembocadura del Ebro; en el Piamonte, Lombardía, Veneto y Sicilia. En este último país fué introducido por los griegos en el siglo XI. Á Bolonia lo llevó Pedro Crescencio en 1301, llamándolo con el nombre de *tesoro de los pantanos* : en 1400 se extendió el cultivo á Milán y Pavía.

En el siglo XVI comenzaron los franceses á cultivar el arroz en las regiones húmedas de la Provenza, el Delfinado, el Leonés y otros puntos, dándole el nombre de *trigo de China*.

En 1694, Tomás Smith, llevó de Madagascar á la Carolina del sur el arroz donde se comenzó su cultivo, difundiéndose después por casi todas las llanuras pantanosas del sudeste de los Estados Unidos.

Entre nosotros se cultiva desde la época de la conquista en las regiones cálidas y húmedas, siendo el mejor grano el que proviene de los terrenos de Apatzingán.

201. — Las principales clases de arroz que se cultiv[an] en varias regiones del globo, son : el acuático y el seco. [El] arroz acuático exige para llegar á la fructificación y madur[ez] de sus granos una mayor cantidad de calor que las otras gramíneas, pues según las observaciones de agricultores competentes, necesita un calor solar medio de 3600 á 3700 grados centígrados. El arroz seco, llamado también arroz de *montaña*, es el que se cultiva en las pendientes del Himalaya, en los terrenos montañosos cálidos y húmedos de China, Cochinchina, Java, Ceilán, Carolina, etc., en cuyos puntos las lluvias abundantes suceden á un calor seco muy fuerte.



Fig. 57. Arroz.

202. — El arroz es una planta de tallo erguido, cilíndrico, con tres ó cuatro nudos, de 75 centímetros á 1 metro 65 centímetros de altura : hojas lineales, lampiñas, ásperas en los bordes, de color más pálido que el de la cebada y provistas de estípulas largas y dentadas. Flores blancas dispuestas en panoja. Espiguillas divididas en varios ramitos y con un número de granos variable, cuyo término medio es de 100. En algunas variedades los granos están protegidos por *involucros* que es preciso destruir para dejar libres los granos.

203. — La composición del arroz difiere de la de los demás cereales, como lo han demostrado en sus análisis varios químicos eminentes. De estos análisis se desprende que el arroz contiene en mayor proporción que el trigo, principios amiláceos, gluten en poca cantidad, por cuyo motivo no se puede hacer pan con su harina; y en general puede decirse que contiene más cantidad de principios alimenticios que los demás granos que provienen de plantas pertenecientes á la gran familia de las gramíneas.

204. — Las principales especies cultivadas de arroz [se] reducen á cinco: El *arroz común*. Esta especie es la más conocida en todo el globo y á la que pertenecen las mejores variedades.

El arroz glutinoso, que tiene la particularidad de formar una masa glutinosa después de cocido. Es poco común su cultivo.

El arroz del Japón, que es la de granos más pequeños.

El arroz sin aristas, cuya panoja carece de aristas.

El arroz de monte, que vegeta en terrenos secos, pero que

---

*Según M. Payen, en 100 partes de arroz se encuentran los principios siguientes :

Almidón	86,9
Goma y azúcar	0,5
Materia grasa	0,8
Gluten y albúmina	7,5
Sales y leñoso	4,3
	100,0

El arroz valenciano tiene la composición siguiente :

Agua	14,337	ó	14,3
Sustancias proteicas (azoadas)	9,938	ó	10,0
Compuestos no azoados	73,071	ó	73,0
Cenizas	2,654	ó	2,7
	100,000		100,0

El arroz es inferior al trigo y al maíz, atendiendo á la pequeña proporción en que se hallan los alimentos proteicos en el primero (gluten y albúmina), pero no cabe duda que es superior en cuanto á sus principios amiláceos, que en la digestión se transforman en *dextrina*, uno de los principios nutritivos más importantes.

El siguiente cuadro pondrá de manifiesto la composición de cada uno de los cereales mencionados :

	ARROZ.	MAÍZ.	TRIGO.
Almidón	86,9	71,2	63,0
Goma y azúcar	0,5	4,0	12,0
Materia grasa	0,8	9,9	3,0
Leñoso y sales	4,3	6,2	8,0
Gluten y albúmina	7,5	12,3	14,0

pertenece á climas calientes y abundantes en lluvias. Las variedades de esta especie son muy numerosas. Heuzé asegura que en la India se cultivan hasta 272.

205. — Como el arroz exige mucha humedad para su cultivo, se tienen como lugares insalubres los arrozales, pues en las regiones de este cultivo dominan comunmente las fiebres palúdicas; en cambio los arrozales preparan muy bien los terrenos para los cultivos rotatorios.

El cultivo del arroz ha dado lugar á grandes polémicas, considerándolo como perjudicial á las poblaciones; pero como es de grande estimación comercial, no se ha abandonado, á pesar de que es una de las plantas que pone más en peligro los intereses del agricultor por las exigencias especiales de su cultivo.

Ante todo es preciso distinguir los dos sistemas agrarios adoptados para el cultivo del arroz, pues los resultados eco-

---

Haciendo ahora una comparación entre las propiedades alimenticias del arroz, las del maíz y el trigo, podemos sentar las conclusiones siguientes:

1ª Que el arroz es más rico en principios amiláceos.

2ª Que tiene poco gluten, por lo cual es difícilmente panificable.

3ª Que contiene más principios alimenticios que el maíz y el trigo.

Las sales minerales que dominan en el arroz (el grano) son los fosfatos, pero en menos proporción que en el trigo. En la paja abundan los silicatos de potasa, los fosfatos y carbonatos de cal, lo cual revela que los suelos que más convienen á los arrozales son los calcáreos.

El siguiente cuadro comparativo da una idea de la riqueza en sales de los cereales que ya hemos comparado en su valor nutritivo:

	CENIZAS.	POTASA.	SOSA.	MAGNESIA.	CAL.	ÁCIDO FOSFÓRICO.	ÁCIDO SULFÚRICO.	ÁCIDO SILÍCICO.	HIERRO Y MANGANESO.
Trigo (granos)....	2,02	25,90	0,14	6,27	1,92	60,39	—	3,37	1,37
Maíz.............	1,30	24,33	1,50	16,00	3,16	49,36	1,00	2,77	1,88
Arroz limpio......	0,67	25,43	4,08	13,37	0,83	52,56	—	2,53	1,20

nómicos y sus rendimientos son diferentes según que se adopte el sistema *permanente* ó el *temporal* que también se llama *alterno*.

También podían llamarse arrozales *precoces* á los permanentes y *tardíos* á los alternos.

Los arrozales permanentes producen indefinidamente cosechas de arroz, sucediéndose unas á otras, porque los pantanos en donde se cultiva no se prestan á ninguna otra operación agrícola.

Los terrenos de aluvión pantanosos porque así lo exigen las condiciones del suelo, se destinan para arrozales y éstos son los que realmente pueden perjudicar á la salubridad pública, pues cuando los arrozales están en terrenos inclinados que es preciso inundar ó regar abundantemente, es fácil su desecamiento y la putrefacción de las plantas no alcanza al período de formaciones turbosas.

Los arrozales temporales son menos dañinos que los permanentes y tienen la ventaja de que toda la planta restituye al suelo los elementos que le ha robado para su vegetación, favoreciendo el abono del suelo, la humedad, el calor y la putrefacción rápida en que entra después de la cosecha.

La ventaja que ofrece el cultivo del arroz es que cualquier terreno es propicio para su cultivo, siendo una condición indispensable que sean húmedos, pero como ésta se puede obtener por medio de riegos continuados, no sólo los terrenos pantanosos son convenientes para los arrozales. Si el terreno no está bastante plano y nivelado naturalmente, como sucede en los pantanos, para conservar inundada la siembra, se ponen diques que contengan las aguas hasta convertir el terreno en uno ó varios pantanos artificiales.

El suelo se prepara dando salida á las aguas, en el invierno, para que se oree un poco, y antes de la primavera se voltea la tierra para inundarla luego. Cuando el agua ha emparejado la tierra, que á veces es preciso hacerlo por medio del rodillo, se trazan surcos ó rayas en donde se depositan las semillas.

Como el agua es indispensable para la vegetación del arroz, debe cubrir siempre la tierra al grado de que ésta no se vea; cuando comienzan á aparecer las flores, la capa de

agua que cubra la tierra tendrá de 8 á 10 centímetros y al madurar el fruto de 15 á 20 centímetros.

El arroz es una semilla que tiende á degenerar con suma facilidad, así es que el agricultor debe tener especial cuidado en elegir el grano más bien dado, grueso y pesado, para la siembra.

Antes de sembrarlo se *remoja* ó se *encala* la semilla del arroz. En algunos países se tiene tres días en agua antes de sembrarlo con el objeto de hacerlo más pesado y evitar que sobrenade en los arrozales perdiéndose para la germinación. La encaladura tiene por objeto preservar el arroz de las enfermedades que le son peculiares.

También se usa el *engredado*, que consiste en echar el arroz en agua que contiene arcilla para conseguir dos objetos : el remojamiento de la semilla y hacerla más pesada y adherente al lodo de los arrozales.

El arroz se siembra directamente en el terreno ó se forman almázigas de donde se trasplanta á los arrozales.

206. — Los arrozales, lo mismo que los sembrados de otras plantas, tienen sus enemigos que los infestan y perjudican. Entre las plantas enemigas del arroz debe citarse en primer término la *charra* ó *borró* que sólo vive en el agua y por lo mismo se puede destruir desecando el terreno después de la cosecha del arroz. Es muy fétida, sobretodo después de muerta, y se multiplica con energía.

El *mijo* de los *arrozales* que es una gramínea que se confunde con el arroz.

Otras plantas pertenecientes á la familia de las ciperáceas también perjudican á los arrozales, como los *care* y los *scirpus*.

El *llantén de agua*, el *junco florido* son plantas vivaces que alcanzan un gran desarrollo y es preciso extirparlos con todo y raíz.

Para preservar á los arrozales de todas las plantas perjudiciales, se usan las labores de la limpia, la monda ó la escarda, en las cuales se utiliza la rastra ó el rodillo y los brazos humanos cuando abundan. La limpia es costosa, pero cuando el mijo crece en abundancia es preciso hacerla para no perjudicar el rendimiento del arroz.

Las aves causan pocos perjuicios al arroz, pero no así los insectos, entre los cuales hay muchos enemigos de esta semilla.

207. — Entre las enfermedades del arroz señaladas por los agrónomos, aunque todavía son poco estudiadas, se pueden citar las siguientes : la *carcoma*, el *brusoné*, la *blanca* y el *mal del nudo*. También se señala la *raya*, siendo todas de origen parasitario, aunque en diversos grados.

Cuando el arroz ha llegado á completa madurez y está bien seco, se siega, se trilla y se seca bien en la era antes de guardarse.

La limpia del arroz se verifica en aparatos siendo los más usados los de Chaming y los de Fili y Barrabé.

208. — Aunque el arroz es uno de los cereales más pobres en gluten, materias grasas y sales minerales, no por eso es limitado su cultivo y reducido su consumo. En Europa y América se consume en gran cantidad, pero no forma la base de la alimentación como el trigo, el maíz y el fríjol. En Arabia, Turquía, la región del Nilo y el Norte de África se consume como alimento principal preparando un platillo con arroz cocido y aves desmenuzadas al que llaman *Pilaf:* en la costa occidental de la India preparan unas pastas que comen en lugar de galletas y las llaman *arvols*. Todo el mundo sabe que los Chinos tienen un gusto especial por el arroz, y lo preparan al vapor en aparatos parecidos á las espumaderas; es un manjar semejante á la morisqueta de nuestra cocina doméstica y el cual es muy á propósito para los estómagos delicados y enfermos.

El *arroz* de *leche* ó mejor dicho, la crema de arroz con leche es un alimento muy agradable y propio para enfermos y convalecientes. El verdadero arroz con leche es de origen árabe. Los Árabes preparaban este manjar cociendo primero en agua el arroz, echándosela poco á poco y caliente á medida que se iba consumiendo, hasta dejarlo blando y esponjado; después decantaban el agua é iban agregando la leche, sola ó azucarada y poco á poco, también caliente, para que el arroz continuase conciéndose hasta quedar de punto.

La Medicina ha utilizado también el arroz, pues en las inflamaciones intestinales se ha usado el agua de arroz co-

cido; en las diarreas y disenterías se administra esta agua en enemas. El Dr. Galezozos Ri recomendaba el agua que proviene del lavado del arroz después de colada para curar las inflamaciones de los ojos (conjuntivitis).

En los climas cálidos se usa el polvo de arroz sobre el cutis de la cara para preservarlo de los eritemas, y las erisipelas se tratan también espolvoreando arroz sobre toda la parte inflamada.

En el comercio circulan unos sombreros muy bonitos que los hacen pasar como fabricados con la paja de arroz, pero en realidad están construídos con un mimbre muy fino del sauce blanco. Tampoco el papel de arroz es preparado con la paja de esta gramínea, sino con la medula de un vegetal llamado *aralia papyrifera*, que los Chinos llaman *tung-tsang*, y en esta clase de papel hacen sus impresiones utilizando solamente una cara.

La *cola de arroz* se obtiene haciendo hervir el arroz glutinoso hasta consistencia siroposa y se emplea este pegamento para cosas finas como la porcelana, el cristal, pudiendo sustituir los barnices para encolar las telas.

En algunas tribus de África y Oceanía preparan bebidas fermentadas con el arroz, siendo muy conocida la bebida alcóholica de arroz llamada *arak* ó *rak*.

209. — La producción del arroz en la República calculada en kilogramos, anualmente, es en los diversos Estados como sigue :

	kilogramos.		kilogramos.
Colima	1 770 000	Sinaloa	608 200
Morelos	1 500 000	Puebla	468 960
Yucatán	1 238 640	Chiapas	396 120
Tamaulipas	1 127 520	Campeche	390 344
Jalisco	1 074 360	Durango	373 920
Zacatecas	954 484	Coahuila	367 680
Tabasco	920 160	Guerrero	284 760
Veracruz	858 240	Oaxaca	239 760
Michoacán	848 160	Chihuahua	210 000
San Luis Potosí	722 280	Hidalgo	204 000
Sonora	609 000		

Cuestionario.

200. ¿Qué hay que decir respecto al arroz? — 201. ¿Cuáles son las principales clases de arroz cultivado? — 202. ¿Cuáles son los caracteres bóta-

nicos del arroz? — 203. ¿Cuál es la composición química del arroz? — 204. ¿Cuáles son las especies cultivadas de arroz? — 205. ¿Qué particularidades ofrece el cultivo del arroz? — 206. ¿Cuáles son los enemigos naturales del arroz? — 207. ¿Á qué enfermedades está expuesto el arroz? — 208. ¿Cuáles son los usos del arroz? — 209. ¿Cuál es la producción aproximada del arroz, calculada aproximadamente en kilogramos, anualmente, en los diversos Estados de la República?

CAPÍTULO XX

Cultivo de algunas otras gramíneas.

CEBADA, AVENA

210. — La cebada es un cereal que se cultiva en diversas regiones del globo y en cada una de ellas con diversas aplicaciones. Con la harina de cebada se hace un pan que sustituye al de trigo en las épocas de grande escasez.

En algunos países de Europa se cultiva para la fabricación de la cerveza, lo mismo que en los Estados Unidos.

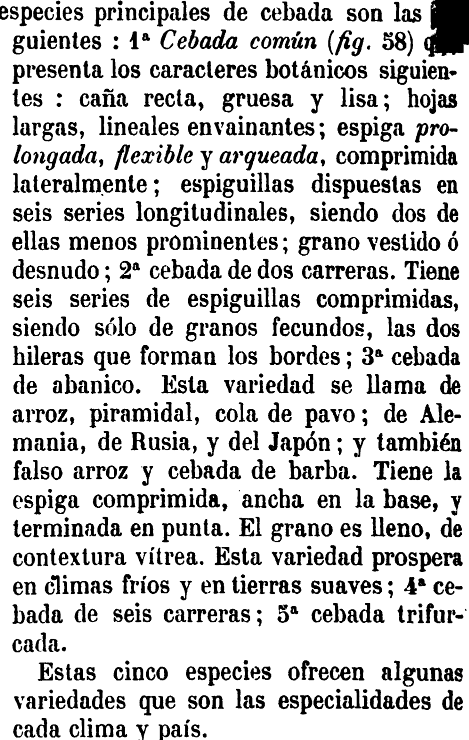
La cebada no se desarrolla á más de 3218 metros de altura sobre el nivel del mar. En el Perú es donde se cultiva á esta altura máxima.

La cebada es muy precoz y á esto es debido que pueda cultivarse en los climas fríos lo mismo que en los cálidos, aprovechando en el primer caso la acción física y química del sol, pues mientras en Escocia necesita hasta 2100 grados á la sombra para madurar, en el Mediodía de Europa sólo necesita 1300 grados.

**Historia.* — Plutarco asegura que la cebada fué el primer cereal que el hombre usó en su alimentación. En la China era conocida veinte siglos antes de J. C. y se cuenta entre los cinco cereales que enseñó á cultivar el emperador divino Chin-Nong.

Entre los Indios, la cebada era ofrecida por los patriarcas en los sacrificios, según lo dice el ritual de Manú.

En Egipto, Grecia, Palestina y Roma, la cebada fué conocida desde tiempo inmemorial, pero se ignora cuáles fueron los usos positivos que tenía en cada país este cereal.



211. — Las especies principales de cebada son las
guientes : 1ª *Cebada común* (*fig.* 58) q
presenta los caracteres botánicos siguientes : caña recta, gruesa y lisa; hojas largas, lineales envainantes; espiga *prolongada*, *flexible* y *arqueada*, comprimida lateralmente; espiguillas dispuestas en seis series longitudinales, siendo dos de ellas menos prominentes; grano vestido ó desnudo; 2ª cebada de dos carreras. Tiene seis series de espiguillas comprimidas, siendo sólo de granos fecundos, las dos hileras que forman los bordes; 3ª cebada de abanico. Esta variedad se llama de arroz, piramidal, cola de pavo; de Alemania, de Rusia, y del Japón; y también falso arroz y cebada de barba. Tiene la espiga comprimida, ancha en la base, y terminada en punta. El grano es lleno, de contextura vítrea. Esta variedad prospera en climas fríos y en tierras suaves; 4ª cebada de seis carreras; 5ª cebada trifurcada.

Estas cinco especies ofrecen algunas variedades que son las especialidades de cada clima y país.

La más importante es la cebada común de invierno ó cebada de cerveceros, porque es la que rinde más, es bastante precoz y en paja es un excelente forraje.

Hay también la cebada de espiga larga, la de primavera, la retorcida, la negra, la de espiga cuadrada, etc., etc.

La cebada es muy resistente á los rigores de los climas, por lo que su zona de cultivo es más extensa que la del trigo y el centeno.

Los granos de cebada germinan á los ocho días de sembrados y á veces á los



Fig. 58. — Cebada.

cuatro, según los climas. Las primeras hojas aparecen á los doce ó quince días.

La humedad y las lluvias alteran la paja y aun el grano, por lo que este cereal se siega antes que se seque, y se dejan las gavillas en el campo, pero si hay humedad ó amenazan lluvias se pueden guardar en los graneros.

La cebada tiene las mismas labores que el trigo y le convienen los mismos terrenos; así es que lo que se dice del cultivo del trigo se puede aplicar al de la cebada.

En la cebada es tan útil el grano como la paja. Esta última es el mejor forraje que se conoce entre nosotros.

La paja de cebada contiene más cal que la de trigo, y esto revela que le convienen de preferencia los terrenos calcáreos.

212. — Las plantas perjudiciales á la cebada son: la amapola, la mostaza silvestre, los cardos, el crisantema de los campos, el rábano silvestre y la cresta de gallo. Esta última es la más perjudicial porque es más precoz que la cebada y madura sus frutos antes que ésta.

213. — La producción de cebada en la República, calculada aproximadamente en kilogramos anualmente, es como sigue en los diversos Estados que la cultivan:

	kilogramos.		kilogramos.
Tlaxcala..............	62 480 000	México..............	23 711 870
Coahuila..............	37 015 000	Chihuahua............	9 993 300
Puebla..............	27 264 000	San Luis Potosí.......	9 230 000
Guanajuato...........	26 151 200	Veracruz.............	7 029 000

* Las cenizas de la paja de cebada dan en 100 partes, según Sprengel, los residuos siguientes, que indican su composición: ílice, 75,4; potasa, 3,4; sosa, 0,9; *cal*, 10,3; magnesia, 2,4; óxido le hierro, 3,0; ácido sulfúrico, 2,2; ácido fosfórico, 1,1; cloro, 1,3. Total 100.

La cebada común arroja 71 partes de harina, 19 de envolturas y 0 de agua, por 100.

La composición del grano es muy variable entre el de primavera el de invierno.

La harina de cebada tiene, según Einhof, la composición siguiente: almidón, 67,13; gluten, 3,52; goma, 4,62; azúcar incristalizable, 5,21; albúmina, 1,15; fosfato de cal, 0,24; materias fibrosas, 7,29; agua, 9,37; sustancias no dosificadas, 1,42. Total 100.

	kilogramos.		kilogramos.
Zacatecas.............	6 943 800	Distrito Federal.......	1 215 520
Aguascalientes.........	6 622 500	Oaxaca...............	615 570
Michoacán............	5 928 500	Nuevo León...........	546 700
Hidalgo..............	2 976 320	Tamaulipas...........	475 700
Jalisco...............	2 272 000	Baja California........	441 623
Querétaro............	1 421 420		

Avena

214. — La avena es una gramínea que tiene grande importancia en algunos países, como Rusia, Alemania, Inglaterra y Francia; menos importancia en España, Italia, Grecia, Turquía; Argelia en donde se cultiva poco, y en el resto del globo es casi desconocida (*fig.* 59).



Fig. 59. — Avena.

La avena es una planta monocotiledónea de la familia de las gramíneas, que ofrece los caracteres botánicos siguientes : raíz fibrosa; tallo recto, fistuloso de 75 centímetros á 1 metro 60 centímetros de altura; hojas planas, y ásperas; espiguillas de dos á cinco flores, abortando siempre la superior; ovario túrgido y piloso en el vértice.

Hay muchas variedades de avena, siendo más conocidas é importantes las siguientes : Avena común ó avena cultivada. — Avena de invierno. — Avena amarilla del norte. — Avena negra. — Avena roja. — Avena de América. — Avena desnuda.

La paja de avena es un excelente forraje y los animales la toman con gusto.

*La avena produce 72 por 100 de aharin y 28 por 100 de s vado.

215. — El clima y terrenos propios para la avena están en relación con las clases de semillas que se cultivan en cada país, pues la avena de Rusia no prospera en Francia y viceversa.

Los terrenos propios para avena son los que convienen á los demás cereales y exige solamente que el terreno sea fértil, bien abonado y algo húmedo, pero no demasiado, porque la mucha humedad la perjudica.

La avena tiene, como los demás cereales, sus enemigos, entre las plantas y entre los animales.

Los trabajos que demanda la avena varían según que se

El análisis del grano, hecho por Payen, reveló la composición siguiente :

Almidón	60,59
Materias azoadas	14,39
Dextrina	9,25
Materias grasas	5,50
Leñoso y celulosa	7,06
Materias minerales	3,25

Las cenizas del grano de avena contienen los principios mine-ales siguientes :

Potasa	12,9
Cal	3,7
Magnesia	7,7
Óxido de fierro	4,3
Ácido fosfórico	14,9
Ácido sulfúrico	1,0
Cloro	0,5
Ácido silícico	53,3

La gran cantidad de ácido fosfórico contenido en el grano indica e los terrenos en donde se cultive la avena deben ser ricos en fatos.

Según Arago, el grano de la avena contiene un principio aromá- que estimula el apetito de los animales, expecialmente de los allos.

Este principio es semejante á la vainilla y se puede utilizar para matizar los alimentos.

cultive la de invierno ó la de primavera. La de invierno necesita dos rejas preparatorias del terreno y una para la siembra; las de verano sólo exigen una reja de volteo y otra de siembra. Se siembra al voleo ó en surcos y se cubre con una capa de tierra de 3 á 5 centímetros. La avena no debe estar aglomerada, porque ahija mucho y debe dársele espacio para que arraigue. Después de nacida no necesita más labores que la escarda para limpiarla de las malas hierbas.

Se corta en verde para que el forraje se conserve fresco. Si se quiere aprovechar el grano habrá que cortarlo antes de que sazone, porque ya maduro se desgrana fácilmente y se pierde.

El grano es un buen alimento para los caballos, especialmente los de razas que habitan los climas fríos. Lo mismo sucede con la paja, pues los animales que no están acostumbrados á ella pueden enfermar con este alimento.

Cuestionario.

210. ¿Qué hay que decir respecto al cultivo de la cebada? — 211. ¿Cuáles son las principales especies de cebada? — 212. ¿Qué plantas perjudican la cebada? — 213. ¿Cuál es la producción agrícola de la cebada en la República? 214. ¿Qué hay que decir respecto al cultivo de la avena? — 215. ¿Cómo se cultiva la avena?

CAPÍTULO XXI

Cultivo de algunas otras gramíneas.

(CONCLUSIÓN.)

(Centeno, mijo y alpiste.)

CENTENO

216. — El centeno ha ocupado un lugar muy import[ante] entre los cereales antes de la propagación del maíz [en el] mundo civilizado, y aun hoy día se le concede el seg[undo] lugar entre las plantas alimenticias. Esta planta no só[lo ha] servido para alimento del hombre y de los animales do[mésticos]

ticos, sino que también ofrece muchos productos industriales de diferentes usos.

La patria del centeno es desconocida, pero su zona de cultivo es inmensa y comprende climas muy variados, abarcando desde la Berbería (África) hasta Rusia y Suecia en el norte de Europa. Germina á más altura que la avena, pero su límite es 2200 metros sobre el nivel del mar.

Se cultiva en Marruecos, Argel, España, Italia, Francia, Suiza, Alemania, Austria, Hungría, Dinamarca, Escandinavia y Rusia.

El centeno es menos exigente que el trigo para madurar, pues necesita menos calor y soporta los grandes fríos, aunque no los deshielos y la humedad.

217. — El centeno ofrece dos variedades importantes que se distinguen en *centeno de espigas con eje resistente y centeno de espigas con eje frágil;* pero todas las variedades difieren poco en sus caracteres.

Las principales clases de centeno cultivado son :

Centeno común, llamado también de invierno, de otoño, de montaña, de los Alpes, cuyos nombres le ha valido su cosmopolitismo, pues resiste los fríos de invierno y se aviene á los suelos ligeros de las laderas. Según la feracidad del terreno, sus granos son más robustos y voluminosos. En casi media Francia y en muchas provincias de España se come el pan de centeno como entre nosotros la tortilla ; es la base de la alimentación en esos países. Con la paja se fabrican algunos objetos rústicos y se emplea también para techos de las cabañas.

Fig. 60. Centeno ergotado.

El centeno de Marzo que nada tiene de notable. *El centeno de S. Juan* que se cultiva como planta forragífera. El centeno de Roma, el de Rusia y el ramoso que son variedades regionales.

Á la variedad de eje frágil solo hay una especie de cultivo que es el centeno de las montañas, cuya espiga cae espontáneamente y por lo mismo carece de importancia agrícola.

218. — La composición del centeno indica cuales son los terrenos que le convienen, siendo los más ligeros los apropiados, como los areniscos, graníticos, los volcánicos de poca

---

El centeno ó *trigo de los paises pobres* da 76 por 100 de harina y 24 por 100 de salvado.

La composición del grano es la siguiente :

Gluten y albúmina..................	12,5
Almidón y dextrina.................	66,2
Materias grasas....................	2,0
Leñoso, celulosa...................	3,3
Sustancias minerales...............	2,0
Agua...............................	14,0
	100,0

La harina tiene la composición siguiente :

Gluten y albúmina..................	10,5
Almidón............................	64,0
Materias grasas....................	3,5
Azúcar.............................	3,0
Goma...............................	11,0
Leñoso y sales.....................	6,0
Pérdida............................	2,0
	100,0

La harina de centeno es más oscura y basta que la de trigo.

Las cenizas del grano contienen los principios minerales siguientes :

Álcalis............................	33,76
Cal................................	4,95
Magnesia...........................	10,30
Hierro.............................	1,00
Ácido fosfórico....................	47,03
Ácido sulfúrico....................	0,95
Cloro..............................	0,61
Sílice.............................	1,40
	100,00

Muchas de estas sales son dilicuescentes, por cuyo motivo el pan de ceteno guarda mucho la humedad y se conserva largo tiempo, lo cual es una ventaja para la gente pobre que la consume como alimento.

á mediana fertilidad. En los terrenos ácidos ó turbosos se produce mejor que el trigo. En los suelos arcillosos, silíceos que guardan la humedad, el centeno no prospera.

Si se desea obtener buena paja de centeno, entonces se siembra en terrenos fuertes.

Las tierras muy arenosas, de hormiguero, se pueden abonar con estiércol ó guano y sirven para la siembra del centeno.

El centeno no es exigente para la preparación de las tierras, pero siempre conviene el volteo, dejando pasar un mes entre la última reja y la siembra, para que no haya humedad, pues el grano se pudre.

La semilla de centeno debe remojarse durante un día en agua tibia, y sería más conveniente el encalado, como se ha dicho en la preparación del trigo. Toda la semilla que sobrenade en el agua es mala y hay que desecharla.

La siembra se hace al voleo siempre y se cubre con la grada ó con el arado, pero superficialmente, pues los granos deberán estar apenas cubiertos con una ligera capa de tierra.

El centeno no se escarda, porque su vegetación es muy rápida, pero cuando el terreno está invadido por hierbas nocivas y la siembra se ha hecho en caballones, conviene una rastrillada.

Las plantas más perjudiciales al centeno, porque crecen tan rápidamente como él y agotan el suelo dañando su nutrición, son : el joyo, la neguilla de los campos, el melampiro de los campos, la rabaniza, la escabiosa, la avena loca, la arveja vellosa y el helecho común.

Todas estas plantas son comunes á los campos de trigo, salvo el *bromo* de centeno que es planta bienal y cuyo fruto madura un mes antes que el del centeno.

Entre los animales, tiene pocos enemigos el centeno, sólo los insectos, la mosca frita y la falena del centeno.

Cuando las espigas comienzan á doblegarse y tienen un color amarillento, el centeno está maduro y se hace la recolección por medio de la siega. Es preciso que los granos no estén enteramente secos, porque se desprenden con facilidad, ocasionando una pérdida hasta de un 20 por 100.

Como la paja se utiliza para muchos usos industriales, se conserva en buen estado sacudiendo por manojos sobre una tabla, las espigas que sueltan los granos, y luego se forman haces listos para entregarlos al comercio.

El centeno es atacado de una enfermedad que altera sus granos y produce el *cuernecillo* de centeno que se utiliza en la medicina. El centeno enfermo se llama centeno *ergotado* (*fig.* 60). El cuernecillo es debido á un hongo que se sustituye al grano en la espiga. Es un cuerpo negro, encorvado; contiene un principio venenoso que es la ergotinina, de uso precioso en la terapéutica.

Cuando se come pan de centeno ergotado se padece una enfermedad grave llamada ergotismo.

Los animales ergotizados sufren también muchos accidentes, entre otros la caída de las pesuñas.

MIJO

219. — El mijo es un cereal que ha servido para alimento del hombre en muchos países antes de la introducción del maíz. Es una planta monocotiledónea de la familia de las gramíneas, que presenta sus granos desarrollados en panojas voluminosas, con grandes ramificaciones. El grano es blanco, amarillo ó moreno y su tamaño no excede al de una cabeza de alfiler. La planta alcanza una altura de un metro á un metro treinta centímetros.

El mijo necesita 1800 á 1900 grados de calor para llegar á la madurez completa de sus granos, y su vegetación dura de tres á cinco meses, según las regiones en que se cultiva, que por lo general le convienen las templadas.

Esta gramínea es la más antigua en el uso alimenticio del hombre. Su uso es anterior al del trigo y al del maíz. En la India es el alimento de primera necesidad. Los Sármatas, los Galos, y los Celtas se alimentaban con pan de mijo. Los griegos lo llevaron de Egipto á su país.

Actualmente se cultiva en África, Asia, América del Norte. En Europa se cultiva en Turquía, Bulgaria, Rumania, Hungría, Polonia, Italia, Francia y muchas provincias de España.

220. — Las principales especies cultivadas de mijo son tres: el *mijo común* (*fig.* 61) del cual hay 7 variedades; los Senegaleses las cultivan todas: el *panizo de Italia* del cual hay 8 variedades que se distinguen por sus colores, como el panizo negro, el gris-verdoso, el violeta, el purpúreo, el rojo, el anaranjado, y el amarillo; el *panizo* de *Daimiel* que ofrece algunas particularidades que lo distinguen de los anteriores.

Las variedades de mijo y panizo necesitan tierras frescas, húmedas, porosas, bien abonadas. En las tierras secas necesita riego. En las tierras compactas y arcillosas se pierde la cosecha. Como este cereal crece muy rápidamente, no le perjudican los fríos que siempre son tardíos en las regiones templadas.

221. — El mijo exige terrenos muy fértiles y es por este motivo que se vé perseguido por malas hierbas, pudiendo evitarse este mal, en lo posible, dando dos rejas á la tierra antes de la siembra, lo cual es indispensable para aflojarla, pues siendo la semilla tan pequeña, se pierde fácilmente si la capa de tierra que la cubre opone resistencia á la germinación.

Fig. 61. Mijo.

En los suelos secos se siembra al voleo, sobre líneas que distan de 30 á 60 centímetros según la feracidad del terreno; en los valles se siembra en líneas ó al voleo, cubriendo las semillas con la grada ó el rastrillo.

Las labores que demanda el mijo dependen de la naturaleza del suelo y del desarrollo de las hierbas perjudiciales, para lo cual se da una escarda que extirpa éstas y remueve la tierra.

El mijo es perseguido del carbón y la caries que ya hemos estudiado en el trigo, y puede evitarse por el encalado ó el sulfatado de la semilla.

La siega del mijo no se puede hacer en una sola vez, porque no todas las plantas maduran sus granos al mismo tiempo. Con unas tijeras ó podadera fina se cortan los tallos que llevan el fruto maduro. Los granos han de estar en sazón pero no secos enteramente, porque se desgranan y se pierde la cosecha.

Los haces se recogen en cestos y se llevan á la era para extenderlos y dejar que se sequen, trillándose después ó golpeándolos para desgranarlos. Á pesar de las pérdidas que se tienen en la recolección del mijo, la cosecha recompensa siempre satisfactoriamente al labrador.

El mijo es una planta esquilmadora, pues su paja contiene mucho ázoe, lo cual hace que sea un buen forraje para los animales.

La harina de mijo sola, ó mezclada con la de trigo, da un buen pan, algo pesado, por lo que sólo conviene á la gente que trabaja fuerte.

Cocido con leche ó en agua de azúcar es un buen alimento.

Panizo en espiga

222. — El panizo de Daimiel se cultiva en Asia, en África, en las Antillas, y en algunas regiones de Europa. Esta gramínea es más rica en sustancias amiláceas que las anteriores y nutre mejor que el trigo á la gente pobre. Las cañas que alcanzan hasta dos metros de altura sirven de combustible.

Alpiste

223. — El alpiste es una gramínea originaria de las islas Canarias, cuyo cultivo es reducido porque sólo se emplean sus granos para alimento de las aves de ornato, como los canarios.

Los terrenos que convienen al alpiste son los fuertes, bien abonados, y si son de barbecho mejor. Se siembra al voleo mezclando los granos con arena, para que la siembra quede enrarecida, pues es planta que ahija bastante. Después de sembrado se pasa la grada, pues la capa de tierra que cubre las semillas debe ser muy ligera. Es preciso escardar para limpiar la siembra de malas hierbas y cuando está muy tupida, hay que *entresacar* para permitir el desarrollo de las que quedan con robustez y lozanía.

Apenas amarillean las espigas se cosecha el alpiste arrancando toda la mata, pues si se riega hay el riesgo de que se

desgranen y se pierdan los granos. Se dejan secar en la era extendiéndolas sobre mantas y luego se sacuden para obtener el grano.

Lo que más daño causa á los sembrados de alpiste son las aves, que gustan mucho de los granos luego que comienzan á sazonar y se encomienda á los muchachos el trabajo de cuidar el campo espantando á los animales.

La harina de alpiste es muy fina y los alemanes la emplean para hacer una cola muy estimada con la cual encolan las telas finas en las fábricas.

En algunos trigales se cría espontáneo el alpiste, madurando su semilla en el mismo tiempo que el trigo, y se puede separar por medio de un harnero que deje pasar el alpiste y retenga el trigo.

En algunos países se hace pan mezclando las dos harinas, ó mejor dicho, moliendo juntos los granos de alpiste y los de trigo.

224. — La producción agrícola del alpiste en los pocos Estados de la República Mexicana que lo cultivan, calculada *en kilogramos* anualmente, es poco más ó menos como sigue :

	kilogramos.		kilogramos.
Querétaro...............	431 060	Hidalgo.................	123 290
Jalisco..................	191 500	Guanajuato..............	108 525
México..................	168 310	Distrito Federal..........	98 690

Cuestionario.

216 ¿Qué hay que decir del centeno? — 217. ¿Cuántas clases de centeno e conocen? — 218. ¿Qué detalles particulares tiene el cultivo del cenenó? — 219. ¿Qué cosa es el mijo? — 220. ¿Cuántas especies de mijo se onocen? — 221. ¿Qué particularidades tiene el cultivo del mijo? — 22. ¿Qué cosa es el panizo? — 223. ¿Qué hay que decir respecto al ltivo del alpiste? — 224. ¿Cuál es la producción agrícola del alpiste en República?

CAPÍTULO XXII

Plantas sacarinas.

CAÑA DE AZÚCAR. SORGO

225. — La caña dulce ó de azúcar es de una importancia agrícola muy grande, pues su cultivo constituye la principal riqueza de algunos países por la gran demanda de sus productos industriales que son; el azúcar y el aguardiente (*fig.* 62).

En esta planta se descubrió el azúcar, y aunque hay otras que también producen esta materia, como la remolacha, el cultivo de la caña se extiende cada día más y más.



Fig. 62. — Caña dulce.

* *Historia.* — La caña de azúcar crece espontánea en la India, de dónde pasó á la Arabia, á Siria y Egipto. Los Sarracenos la llevaron en el siglo IX á Sicilia, Italia y Provenza. En 1420, la llevó á la Isla de Madera, Enrique de Portugal, y de aquí se extendió su cultivo á las islas Canarias y Santo Tomás. En 1506 la llevó á Santo Domingo

226. — Los caracteres botánicos de la caña dulce son los siguientes : Raíz ó zoca encorvada y fibrosa ; tallo cilíndrico macizo dividido por nudos en cañutos más ó menos largos según las variedades. Al florecer produce un vástago terminal recto y sin nudos, llevando una panoja con pequeñas flores sedosas y blanquecinas. Cada flor tiene una cubierta con dos cálices, tres estambres y dos estilos provistos de estigmas sencillos y plumosos. El fruto está contenido en los cálices formado por una semilla de forma oblongada.

El tallo formado por lós cañutos que están formando secciones independientes, es quebradizo y varía de coloración según la variedad de caña. Contiene una medula esponjosa atravesada por algunas fibras y en esta medula se halla el jugo dulce que se convierte en azúcar por la presión mecánica á que se sujetan los tallos, siguiendo varios procedimientos ya muy perfeccionados en los trapiches.

La reproducción se hace por semilla ó por estaca, prefiriendo ésta última en muchos países.

227. — Se conocen cuatro principales variedades de caña, cultivadas, que son :

1ª La caña *criolla ó asiática*. Es la variedad cultivada en México. El tallo es verdoso cuando tierno y blanco amarillento cuando maduro : se distingue de la variedad cristalina por un polvillo negruzco que se forma ó se deposita al rededor de los nudos.

2ª La caña *morada*. Se distingue de la anterior por el color violáceo del tallo ; las hojas son más anchas y menos ergui-

---

Pedro de Aranza, y fué tal el rendimiento de su cultivo, que con sus productos se construyeron los Alcázares de Madrid y Toledo que mandara edificar Carlos V. Aranza, Ballestro y Veleza, fueron los primeros que extrajeron el azúcar de esta caña en el Nuevo Mundo, afirmando con su invento una industria que ha producido muchos millones de pesos. En Cuba, en México es una industria muy importante. Parece que Colón fué el que extendió el cultivo de la caña de azúcar en las regiones que iba descubriendo, pues la caña del Brasil la llevó á las Barbadas y de aquí se difundió á México, Perú, Chile y á las colonias francesas, holandesas y dinamarquesas en América.

das que las de la criolla. En los nudos se deposita un polvillo blanquizco. Esta es la caña que se cultiva en Cuba y se le llama también habanera ó de Batavia.

3ª La caña *cristalina* ó de *Taití*. Ésta es originaria de Taití. Esta variedad es más desarrollada que las anteriores, su crecimiento puede alcanzar hasta 5 metros y su grueso un diámetro de 6 á 7 centímetros. El tallo es amarillento ó verdoso, muy resistente, ofreciendo por lo mismo mayores dificultades para la extracción del jugo.

4ª La caña *rayada* ó de *Jamaica*. Esta variedad es originaria de Jamaica y es más bien una modificación de las anteriores. Tiene los mismos caracteres que la morada y sólo se distingue por las estrías amarillas y violetas que presenta el tallo.

La caña *criolla* es la más delicada para el cultivo, pues es muy sensible á la sequía y la mucha humedad la perjudica, pero macolla más que las otras, da mayor número de hijos aunque crece más rala, pero abunda en jugo y tiene menos bagazo, por lo que su rendimiento es mayor. La caña es más suave al trapiche y el azúcar que produce es más compacto y de cristales más finos.

La caña *morada* es menos sensible que la criolla; pero da más bagazo que jugo, es más dura en el trapiche y el azúcar que produce es más poroso.

La caña *cristalina* es igual á la morada, pues es más dura y demanda más cuidados en el trapiche.

La caña *rayada* es enteramente igual á la morada.

La riqueza de una caña se aprecia por la cantidad de azúcar que produce. Esto se obtiene por varios procedimientos que se estudian en un ramo especial llamado sacarimetría.

Los rendimientos de la caña varían según la naturaleza del suelo, los cultivos que se le hacen, la época de la plantación, pues es planta delicada y exige mucha pericia en el cultivador para obtener todos los beneficios que puede producir.

228 — En tierras feraces y húmedas la caña prospera y se da muy lozana, pero siempre es menos rica en jugo, en tanto que en los terrenos áridos se da con dificultad y no tiene jugo.

Á la caña dulce conviene la tierra de migajón ó pan-llevar, arcillo-limosa, abonada con estiércol, porosa y fácil de labrar con el arado ó el azadón.

En los climas templados se da bien, pero crece mejor en los de la zona tórrida, porque para llegar á la madurez completa tarda diez ó doce meses y en los climas templados no se puede obtener una temperatura uniforme.

La multiplicación por semilla es rara, porque durante muchos siglos se ha usado la siembra por renuevos ó por estaca, y esto ha hecho que la semilla degenere no llegando á una robustez completa, cuando la caña está sazona para usos industriales.

Los renuevos se separan del pie de la caña, pero sus tallos no adquieren vigor sino hasta que arraigan bien. Las estacas se toman de la *cabeza de caña*, que es la parte superior del tallo conteniendo algunas hojas y nudos que en esta parte del vegetal son muy cercanos unos de otros. La plantación varía según el terreno y sobre todo las costumbres tradicionales de la localidad, pero para evitar los riegos se procura hacerlas en días lluviosos ó en víspera de lluvia.

Según la naturaleza del terreno se hacen surcos paralelos ó al tresbolillo, distando unos de otros de 24 á 48 pulgadas, en los cuales se practican hoyos de 7 á 10 pulgadas de profundidad y de 15 á 18 de diámetro, en los cuales se acomodan las estacas cubriéndolas con tierra floja.

Á las tres ó cuatro semanas de la plantación comienzan á brotar los renuevos y entonces se apresura el crecimiento de la planta por medio de la escarda que remueve y aerea la tierra. Se dan una, dos y hasta tres escardas. La primera tiene por objeto cubrir de tierra el cuello de la raíz, la segunda y la tercera hacer la higiene del terreno, es decir, limpiarlo de las hierbas nocivas.

Á los seis meses se les quitan á las cañas las yemas que crecen al pie de la mata, porque éstas desvían la nutrición del vegetal y perjudican la formación del azúcar.

De los 10 á los 15 meses después de la plantación, cuando ha llegado á completa madurez, se siega la caña y va al trapiche para la extracción del azúcar.

Las cepas producen luego nuevas cañas, es decir que ahi-

jan, y cuando se tiene bien conservado y cuidado el terreno, no hay necesidad de nuevas plantaciones en muchos años.

En Indostán y en la Isla de Cuba la plantación se hace por medio de estacas.

La caña ocupa el tercer lugar entre los cultivos agrícolas importantes, siendo el trigo el primero y el arroz el segundo. Entre nosotros esta clasificación varía, pues el maíz es el artículo de primera necesidad para la alimentación del pueblo; el trigo ocuparía el segundo lugar y el fríjol el tercero.

229. — El jugo de la caña es un fluido opaco, de gris sucio ó verdoso, de sabor dulce y olor balsámico. El jugo es de consistencia pastosa y está formado de dos partes; una sólida y otra fluida, la parte sólida es fécula. El jugo de caña depurado de la fécula es el puro ó melaza que se transforma en azúcar por varios procedimientos industriales, que tienen por objeto la purificación, el blanqueo y la cristalización.

También del jugo de caña se obtiene por destilación un alcohol muy importante en el comercio.

230. — La producción del azúcar en la República Mexicana en kilogramos anualmente, es como sigue:

	kilogramos.		kilogramos.
Morelos	13 200 000	Sonora	2 210 000
Veracruz	12 420 000	Tabasco	1 100 000
Michoacán	8 550 000	México	1 050 000
Oaxaca	7 100 000	Guerrero	855 000
Puebla	5 250 000	Campeche	598 000
Yucatán	3 200 000	Coahuila	441 000
Sinaloa	3 155 000	Hidalgo	370 550
Jalisco	2 950 500	Chiapas	167 500
Nuevo León	2 550 000	Guanajuato	126 000
Tamaulipas	2 400 000	Colima	102 000
Querétaro	2 250 000	Baja California (territorio)	45 000

HOLCO AZUCARADO Ó SORGO

231. — El holco azucarado de China, es una planta de la familia de las gramíneas que se cultiva en China, en África y en la India. Es una planta que contiene tanto azúcar como la caña miel ó de azúcar y por lo mismo pudiera in-

tentarse el cultivo de esta planta para extraer el azúcar ó bien para la fabricación exclusiva del alcohol (*fig.* 63).

Otras especies de holcos, como el heno blanco, se cultivan para forrajes en Europa y América

El clima propio para el holco es el templado y su rendimiento en azúcar es inmenso. El terreno debe ser de aluvión preferentemente, consistente, suelto y abonado con residuos de plantas oleaginosas, creta y nunca el estiércol, que es el abono que piden las cañas de azúcar.

Se reproduce por semilla que deberá prepararse en agua templada por espacio de un día. Se siembra en surcos que tengan una vara de distancia, las matas una tercia entre una y otra, y la semilla enterrada á dos pulgadas de profundidad.



Fig. 63. — Holco azucarado ó sorgo.

Á las tres semanas ó un mes de sembrado el holco se escarda y se le dan los riegos que necesite

Á los tres ó cuatro meses se puede cosechar el holco Si se quiere extraer el azúcar se corta la caña antes de la maturación de las semillas, pero también se puede destinar para la elaboración de vino ó destilar para obtener aguardiente.

El holco es una planta sacarífera que debiera intentarse

su propagación en los climas templados, pues es menos delicada que la caña de azúcar, exige menos tiempo y por lo mismo menos gastos, y sus rendimientos casi igualan á los de las cañas citadas.

Cuestionario.

225. ¿Qué hay que decir sobre el cultivo de la caña de azucar? — 226. ¿Cuáles son los caracteres botánicos de la caña de azúcar? — 227. ¿Cuántas clases de caña cultivada se conocen? — 228. ¿Cómo se cultiva la caña de azúcar? — 229. ¿Cuáles son los productos industriales de la caña de azúcar? — 230. ¿Cuál es la producción industrial de la caña de azúcar en la República Mexicana? — 231. ¿Qué cosa es el holco azucarado ó sorgo?

CAPÍTULO XXIII

Plantas sacarinas.

(CONCLUSIÓN.)

REMOLACHA.

232. — La remolacha es considerada entre nosot
como una planta de horticultura, pero en realidad pertene
á la categoría de las grandes industrias y por eso la consi-
deramos después de la caña de azúcar y del sorgo.

Esta planta sirve para la extracción del azúcar, es u
excelente forraje y un manjar apetitoso en la mesa.

Las particularidades que ofrece el cultivo de la remolach
son las siguientes : es preciso conocer y distinguir todas l
variedades botánicas que ofrece esta planta; es necesar
distinguir los terrenos que convienen á cada una de est
variedades, pues sembrando indistintamente la semilla
terrenos que no le sean adecuados, degenera y sus prod
tos no son los que á la variedad sembrada debieran cor
ponder.

Las exigencias de la planta en este sentido hacen que

detengamos á esclarecer los puntos más importantes relativos al cultivo de las principales variedades.

Al hacer una elección para cultivar la remolacha, antes que fijarse en una variedad determinada es preciso considerar bien el uso á que habrán de destinarse sus productos.

Como forraje debe preferirse la remolacha amarilla, y si se trata de extraer el azúcar, la que dé más jugo azucarado según el análisis. Para valorar la riqueza en azúcar de la remolacha hay varios procedimientos en sacarimetría. Las especies comestibles ó de jardinería son: la *remolacha blanca ó de Silesia;* la *globo amarillo* (*fig.* 64); la *globosa roja;* la *color de rosa larga;* la *amarilla carnosa;* la *violeta larga;* la *roja larga;* la *cultivada* cuyas hojas se conocen con el nombre de *acelgas* y se usan como alimento.

233. — La naturaleza del terreno influye en la calidad de la remolacha y sus rendimientos varían notablemente según que se siembren en terrenos de aluvión, turbosos, arcillosos ó calcáreos. Así por ejemplo, la remolacha de Silesia que es la más estimada, produce un rendimiento de 59 por 100 en terrenos de aluvión, en tanto que en terrenos humíferos sólo da un 45; en terreno arcilloso 48 y en terreno calcáreo sólo llega á 33 por 100.

Lo mismo sucede con las demás variedades ya enumeradas.

---

*La remolacha según M. Payen se compone químicamente de los principios siguientes:

Agua	83,5
Azúcar	10,5
Leñoso ó celulosa	0,8
Albúmina, caseína y otras sustancias neutras azoadas	4,5
Principios orgánicos / Sales orgánicas / Sales minerales	3,7
	100,0

234. — La remolacha puede vegetar en todos los climas y en todos los terrenos, sólo que sus rendimientos varían cuando no está en relación la naturaleza del terreno con la variedad que se cultiva. Por regla general, el terreno más



Fig. 64. — Remolacha globo amarillo.

á propósito es el que conviene á los trigos, y en las rotaciones, la remolacha ocupa el segundo ó el tercer lugar. Los terrenos arcillosos deberán proscribirse del cultivo de la remolacha, pues para su desarrollo perfecto es preciso que la tierra esté suelta aunque siempre algo consistente.

En las variedades ricas en azúcar, esta sustancia puede elevarse hasta un 20 por 100. El azúcar de remolacha compite con el de caña, pero industrialmente no puede dominarlo todavía en los mercados.

Las semillas se maceran varios días en agua tibia antes de sembrarlas para apresurar su germinación. Las que sobrenaden en el agua hay que desecharlas por inútiles. Se siembra al voleo ó en líneas, en el mes de Marzo en los climas meridionales y en abril en los del norte. Las líneas ó surcos han de distar dos pies y de uno á dos entre mata y mata. Se entierran á una pulgada de profundidad y se cubren con una rastra hecha de ramajo.

Cuando las hojas alcanzan como unas cuatro pulgadas de altura se da la primera escarda, y la segunda tres semanas después.

Si la siembra se viene muy tupida hay que hacer una limpia entresacando algunas matas, para dejar holgura y facilidad de desarrollo á las que quedan.

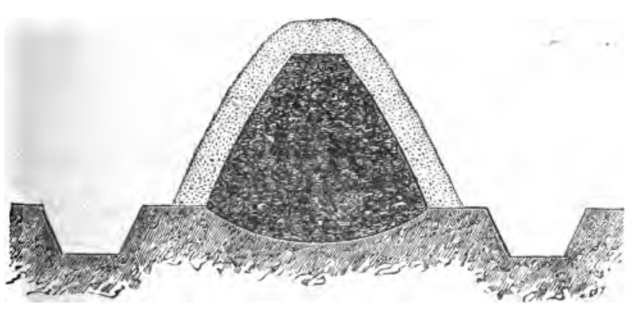


Fig. 65. — Silo para remolacha.

También se puede sembrar en semillero para trasplantarse, cuya operación se hace luego que las matas pueden sufrirla sin perjuicio á su crecimiento.

Antes de que las hojas cubran el suelo se da la última escarda y los riegos se practican cuantas veces sea necesario.

La remolacha forragífera se cosecha en Octubre, y en el invierno se da como alimento á los animales.

La remolacha azucarera es menos voluminosa que la forragífera y se guarda en silos (*fig.* 65) para evitar la descomposición del azúcar, por el desecamiento ó putrefacción de la raíz.

Se escoge un terreno muy seco y bien aereado y se abre un foso en círculo, cuyas dimensiones varían según la cantidad de remolacha que hay que guardar. Se amontona la remolacha y se le cubre con paja y sobre ésta se pone la tierra que se ha movido del foso, formándose una capa protectora de 25 á 30 centímetros.

Cuestionario.

232. ¿Qué particularidades ofrece el cultivo de la remolacha? — 233. ¿Qué influencia tiene el terreno en la calidad de la remolacha? — 234. ¿Cómo se cultiva la remolacha?

CAPÍTULO XXIV

Morera y moral.

235. — La industria de la seda que adquiere cada día más importancia en los países civilizados, hace que se vaya introduciendo, en los climas apropiados, el cultivo de la morera.

La industria de la seda exige la aclimatación y propagación de la semilla del gusano de seda, y para conseguir que ésta no degenere y se conserve en buen estado es preciso tener á la mano el alimento indispensable y de la mejor calidad, que es la hoja de la morera. Antes de emprender, pues, la cría del gusano, es conveniente comenzar por la plantación y cultivo de la morera, en la extensión que se pretenda dar á la industria de la seda. Muchas tentativas de cría de gusano de seda han fracasado por no haberse satisfecho la condición fundamental, que es tener el alimento suficiente para el gusano en los momentos en que lo necesite.

Aunque hay varias *especies* de moreras que se conocen con diversos nombres, en realidad no hay más que una sola clase dividida en dos especies tipos: la demás son variedades que dependen del cultivo, clima ó hibridación.

La morera blanca que es un árbol originario de China, por cuyo motivo también se le llama morera de China, fué introducida en Europa en el siglo XII de nuestra era, con el fin de implantar la industria de la seda. Las hojas que es la parte más importante del árbol, son ovaladas ó acorazonadas, de margen aserrado, desigual; obtusas ó acuminadas en el vértice, algo regulares en la base; de color verde hermoso, lustrosas en la cara superior y pubescentes en la inferior. Hojas alternas, peciolo largo, pubescente y acanalado. Flores dispuestas en inflorescencia espiciforme. Fruto carnoso. Es árbol propio de las regiones tropicales y cálidas en todo el mundo.

La morera negra ó de Tartaria es originaria de Persia y se cultiva en Europa y en muchos países de América. El



Fig. 66. -- Gusano de seda en una hoja de morera.

fruto es carnoso, baya de color violado negruzco y de sabor ácido. Se usa para preparar un jarabe llamado arrope de *moras* usado en medicina.

En las costas de la República Mexicana hay una especie llamada *morera de los tintoreros*, que es el palo de Campeche, muy útil por su madera usada en tintorería.

Las hojas sirven para distinguir la morera blanca de la negra; en esta última son gruesas, aserradas desigualmente, peciolo corto, cilíndrico y tomentoso. Los cultivadores señalan el fruto como medio de distinción, que es blanco y dulce

en la blanca y negro y ácido en la negra: las otras variedades presentan un fruto morado ó color de rosa.

En el estado de Michoacán y otros puntos de la República, dan el nombre de *moral* á la morera negra y de *morera* á la de China ó blanca. En los climas cálidos el moral crece mucho más que la morera, y como es un árbol de hermoso aspecto sirve como planta de ornato.

La corteza de la morera se presta á los mismos beneficios que el lino; y con las fibras se pueden tejer telas gruesas ó delgadas y aun finas como con la misma seda. La madera tiene la particularidad de résistir á la polilla y no se pudre con facilidad, por lo que es muy útil para la construcción de muebles. La madera de la morera se presta para los trabajos de tornería. Las hojas secas sirven también de forraje que comen con gusto los ganados.

Aunque la morera sólo prospera en los climas cálidos, se pueden aclimatar el moral y las otras variedades en los climas templados y fríos.

236. — Las tierras que más convienen á las moreras son las calizas, las margosas gruesas Puede decirse que la morera no es muy delicada y prospera en todos los suelos, siempre que no sean muy húmedos, pero sí es preciso que estén abrigados de los vientos del Norte especialmente.

La morera se multiplica por semilla y por estaca.

Cuando se usa la semilla se debe escoger en un árbol de buena clase, bien desarrollado y en la plenitud de la vida Se escogen las moras más maduras, se les separa la pulpa con la mano y se les pone á secar á la sombra Sino se siembra luego hay que conservar la semilla entre avena. Las siembras se hacen en almácigas, y se pueden verificar en Octubre, en Febrero y aun á principios de Abril. Se siembra al voleo, en surcos superficiales y á una distancia de seis pulgadas las líneas que forman las siembras. Los mismos cuidados que exigen las almácigas respecto á limpieza, abono y labores previas de la tierra, hay que tener para la morera.

La semilla de morera blanca produce las otras variedades de la morera y este es el medio de propagar este árbol extraordinariamente.

Cuando escasea la semilla de la morera blanca se servirá

de la negra, pues este árbol sirve también para dar patrones para injertar.

Á los dos años se trasplanta el arbolito haciendo esta operación al entrar la primavera y cerca ya la estación de las aguas. La distancia que debe haber entre una y otra planta es de 3 á 4 varas.

Como la morera es la que menos sufre en la trasplantación en comparación de otros árboles, casi toda la semilla que se logra es árbol seguro.

La poda de la morera es de rigor, para hacer que el tronco principal se robustezca, cesando la poda cuando tiene una altura regular.

La morera de China se ha propagado más comunmente por estaca, por ser este un medio más expedito y también tan seguro como el de almáciga. Las ramas que resultan de la poda sirven perfectamente para estaca.

La tierra se prepara en barbecho y se ahonda lo más que se pueda con el azadón, para emplear luego la rastra. Se trazan líneas paralelas, distantes media vara una de otra, abriéndose en el trayecto de estas líneas, hoyos profundos por medio de una estaca gruesa, á distancia de una tercia, y se colocan las estacas cuidando de que queden dentro del hoyo cuando menos una tercia, y cubriéndose luego con tierra los huecos. Si no estuviese húmeda la tierra, se le dará un riego.

La época á propósito para el plantío es la misma que para la siembra.

Si el plantío pasase de 1000 estacas se puede utilizar el arado, pero entonces las distancias de las líneas será de una vara.

El plantío de morera debe estar siempre limpio de toda clase de vegetales, lo que se consigue por la escarda con el azadón ó el arado. Cuando los arbolillos llegan á 3 varas de altura se trasplantan definitivamente en el terreno destinado á pradera de moreras.

El gusano de seda es una oruga que para desarrollarse se alimenta con la hoja de la morera, y el cual fabrica un capullo que es la materia prima de la industria de la seda (*fig.* 66).

El cultivo de los gusanos de seda se llama educación del gusano y dura dos ó tres meses á lo más.

Los huevecillos del gusano de seda se llaman granos ó *semilla*. Una onza de semilla da hasta cuarenta mil gusanos de seda si se atiende bien á su educación y no se malogra ó se pierde parte de la semilla.

La educación del gusano de seda se encomienda generalmente á las señoras, porque sólo el bello sexo puede conservar el aseo tan extraordinario que exige dicha educación, así como otros detalles de importancia que se encuentran en los Manuales especiales sobre la cría del gusano de seda.

La semilla se pone en tablitas formando escalerilla ó casilleros y se extiende sobre hojas de papel.

Los cinco primeros días forman el período de la *primera edad*, y se les alimenta con la hoja cada dos horas : doce veces en 24 horas.

Al pasar de la primera á la segunda edad, el gusano duerme un día entero y cambia de piel.

La segunda edad dura también cinco días y se les da de comer cada dos horas, ó se les ponen retoños de mora sobre los cuales se instalan los gusanos.

Después de los cinco días de la segunda edad, el gusano vuelve á dormir 24 horas y al despertar ha cambiado de piel y entra en la tercera edad.

Otro fenómeno semejante que dura de 5 á 7 días tiene lugar para pasar á la cuarta edad.

Todavía pasan por otro período de seis días para entrar en la última muda que tarda como las anteriores de veinte á veintiséis horas.

Al entrar á la quinta edad se les cambia de lecho y se ponen más ralos, pues es el período de voracidad : el gusano come mucho y si se le suspende el alimento muere. Este período de voracidad dura diez días, después de los cuales, el gusano come menos : tienen un color blanco y se les ponen ramitos de morera, colza ú otra planta para que el gusano se fabrique el capullo. Se llama capullo la concha de seda en que se envuelve el gusano y que al abandonarla deja lista para hilarse.

El gusano al hilar su capullo se transforma en crisálida y ésta á su vez cambia en mariposa.

Una onza de semilla consume en los diversos períodos de su vida hasta 1 300 kilogramos de hojas.

Un kilogramo de capullos produce hasta dos onzas de semilla. Diez kilogramos de capullos dan un kilogramo de seda.

Cuestionario.

235. ¿Qué hay que decir del cultivo de la morera? — 236. ¿Cómo se cultiva la morera?

CAPÍTULO XXV

Cáñamo.

237. — El cáñamo se cultiva por su fibra que se utiliza



Fig. 67. — Hembra.

en cordelería y en la fabricación de telas fuertes. Según la altura de la planta y el grueso de la fibra se distinguen dos

clases: el cañamón que alcanza dos metros y medio de altura, tiene una fibra muy fuerte y sirve para fabricar cables y el velamen de los buques; el cáñamo que sólo llega á dos



Fig. 67 *bis*. — Macho.

metros escasos, tiene una fibra más fina que sirve para fabricar hilos delgados y telas más finas.

El cáñamo vegeta en todos los climas, pero exige una tierra fresca de mediana consistencia, caliza es mejor, bien

abonada con basura, ó abonos solubles, porque el cáñamo es una planta que se *ve crecer* según la expresión de los cultivadores, lo que quiere decir que es muy rápida su vegetación.

La semilla de cáñamo se usa en farmacia para la confección de horchatas. En la industria se aprovechan las semillas para la extracción de un aceite que se aprovecha en el alumbrado ó en la fabricación de jabón ordinario.

Por regla general se siembra el cáñamo á la entrada de la primavera. El cañamón se siembra á manta, procurando que quede muy espesa, de tal modo que al nacer no haya dos dedos de tierra sin una semilla. Se ara luego superficialmente y junto, marcando los canales para dar el riego ó los riegos que sea necesario. La siembra se recubre en algunos países con estiércol, hojarasca ó paja, para proteger á la planta en los primeros días de su desarrollo. Esta planta es muy perseguida de las aves, por lo tanto exige mucha vigilancia.

Cuando se quiere cosechar buena semilla, se hace la siembra más rala, arrancando las plantas que no revelen un crecimiento vigoroso.

La escarda es inútil en el cáñamo, por la misma razón de que su crecimiento es muy rápido, y pronto domina á las plantas que pudieran perjudicarle.

Para la cosecha del cáñamo hay que distinguir los tallos que llevan grano y los que no lo llevan, pues unos y otros no se cortan á la vez. Los tallos que no llevan grano son del *cáñamo macho;* y los que llevan grano son del *cáñamo hembra* (*fig.* 67 y 67 *bis*). Los tallos del cáñamo macho se arrancan cuando empiezan á ponerse amarillos, lo cual es un indicio de que están maduros, mientras que el cáñamo hembra tarda un mes más en madurar.

El cáñamo macho hay que dejarlo tres ó cuatro días expuesto al sol después de arrancado, y el cáñamo hembra tiene que durar más tiempo para que los granos se sequen, después de arrancado. Si llueve, se guarda, pues la humedad perjudica á la fibra, en el tallo mismo.

Se separa la semilla del cáñamo pasando haces, que se tienen con la mano, por entre peines de fierro que arrancan

los frutos. Estos, hay que exponerlos de nuevo al sol, trillarlos y cernerlos.

Para separar la fibra del cáñamo hay muchos procedimientos, que corresponden á la parte técnica de las industrias de tejidos, constituyendo una especial la del cáñamo.

Cuestionario.

237. ¿Qué hay que decir del cultivo del cáñamo?

Experiencias y observaciones complementarias. — Los medios indicados hasta la Lección XVIII para presentar á los alumnos los ejemplares sobre los cuales versen las explicaciones, conforme al tema de cada lección, seguirán adoptándose en todo el curso.

Así pues, el museo agrícola se irá reforzando con ejemplares de plantas y frutos de arroz, cebada, centeno, avena, mijo, alpiste, caña de azúcar, sorgo, y remolachas.

Para explicar la lección que trata de la morera, se tendrán varios ejemplares de ramas de morera, y si en la localidad hubiere algunas moreras se criarán unos cuantos gusanos para que los alumnos vean prácticamente las transformaciones de este insecto.

Respecto del cáñamo, lo mejor será sembrar algunas semillas para que los niños conozcan la planta y la observen en las diversas fases de su desarrollo, así como el que se enseñen á distinguir el macho de la hembra.

CAPÍTULO XXVI

Lino. Henequén.

238. — El lino es una planta anual de la familia de las lináceas, cuyo cultivo, aunque no muy extenso, si es de la más alta importancia en muchas localidades de Europa.

Es una planta anual, de vegetación rápida, pues recorre los períodos de su vida hasta la madurez de la semilla en cuatro meses,

Planta lampiña, de tallo erguido; hojas lineales ó lanceoladas, planas, sesiles y opuestas; inflorescencia en panoja-corimbosa; flores terminales ó axilares; cáliz y corola de cinco tépalos y cinco pétalos, tres veces más grandes éstos que aquéllos. El fruto es una cápsula puntiaguda de tres á cinco cavidades, y en cada una de estas dos granos ó semillas de cubierta coriácea y almendra mucilaginosa, llamada linaza.

El lino es planta que vive al aire libre y al sol y se da mal en los lugares sombríos. La floración dura quince días por lo común y según las localidades de la 2ª quincena de Junio á la 1ª de Julio.

El calor total que necesita el lino para madurar sus granos es de 1450 grados centígrados. La mayor altura que puede alcanzar un tallo de lino es de un metro treinta centímetros.

El lino es planta europea que se cultiva principalmente en Bélgica, Irlanda, Lombardía, Zelandia, Lituania, Westfalia, Italia y Sicilia. La Westfalia es considerada como la tierra clásica del lino. Su mayor cultivo se halla en los países septentrionales de Europa.

239. — Hay muchas plantas que llevan el nombre de lino, sin que pertenezcan á la familia de las lineas, como el *lino de América*, que es la pita americana; el *lino estrellado*, que es la disimaquia estrellada; el *lino de yedra* ó *maldito*, que es la cuscuta; el *lino de los pantanos* ó *de los prados*, que es el erioforo; el *lino de la Nueva Zelanda*, que es el formio tenaz; el *lino marítimo*, que es el fucus; y el *lino salvaje*, que es el antirrino pelisarino. También hay el *retamillo*, que es un lino verdadero originario de Chile, y el lino purgante ó canchalagua.

240. — Como plantas textiles ó linos cultivados sólo hay dos clases que son : el lino de invierno y el de primavera, que corresponden á una clase, y el lino vivaz á otra.

Se cree que el *lino de invierno* es originario de España y se cultiva en muchos departamentos de Francia. El tallo es más fuerte y más alto que el de otras variedades, así como la linaza es también más gruesa. Sin embargo de ser una clase que se cultiva en el invierno, no es bastante rústica

para resistir las fuertes heladas y sufre mucho en las regiones del Norte.

El *lino de primavera* (*fig.* 68) ofrece cuatro variedades que son : 1ª Lino común, lino de Marzo ó lino de estío; produce una fibra muy fina, sedosa y de buena calidad. 2ª Lino de Riga, que da un filamento más abundante, más fuerte y más largo, pero es el más fácil de degenerar. El lino de Riga da las variedades comerciales más comunes que son :



Fig. 68. — Lino de primavera.

A, lino de barrica; B, lino curamado; C, lino de Zelandia; D, lino de Rusia que es muy estimado. 3ª Lino de flores blancas. Las variedades anteriores son de flores azules ; el filamento es más blanco, resistente y pesado. 4ª Lino Real, también de flores blancas y semejante al de Riga. 5ª Lino de semilla amarilla, llamado lino de América : sus semillas se

parecen á las del alpiste y el filamento es de buena calidad.

El *lino vivaz*, es una especie originaria de Siberia. El filamento es más grueso que el de las otras variedades y es más rústico.

241. — La mejor tierra para el lino debe contener químicamente, por término medio, la composición siguiente :

Arena, 61 ; arcilla, 18; humus, 5 ; álcalis, 4 por 100. Un terreno así es permeable y contiene bastante materia orgánica.

El lino necesita tierras bien limpias y mullidas, silíceo-arcillosas, poco húmedas y bien ventiladas, pero al abrigo de los vientos fuertes.

El cultivo del lino no es de los más complicados. La elección del terreno y el clima apropiado es lo que ofrece más dificultades, no prestándose á una difusión muy grande en este sentido En general se siembra en la primavera; algu-

---

*La composición de la semilla de linaza, revela cuál es el producto útil de esta semilla : da 39 por 100 de materias grasas.

Contiene los principios siguientes :

Agua.............	12,30
Albúmina y caseína.	20,50
Almidón, azúcar....	19,00
Materias grasas.....	39,00
Celulosa...........	3,20
Sales minerales.....	6,00
	100,00

Mr. Meurin ha encontrado que la linaza de buena clase contiene por término medio 43 por 100 de aceite, distribuído en las diversas partes que forman la semilla de la manera siguiente :

Epidermis...	21,00	conteniendo	1,00	de aceite.
Endosperma.	23,00	—	12,00	—
Almendra...	56,00	—	30,00	—
	100,00	—	43,00	—

Se ve pues que todos los elementos de la semilla contienen aceite, pero dominando en la almendra.

nas localidades requieren la siembra en el otoño. Cuando se desea obtener un buen rendimiento de semilla se siembra en tierra fuerte y raló. Si por el contrario se quiere obtener buena hilaza se siembra en tierra ligera y muy tupido. En el primer caso la cantidad de semilla por hectárea será de 100 kilogramos y de 170 en el segundo. Después de sembrado en líneas, al voleo, tupido, se pasa el rodillo y se rastrilla, escardándose cuando lo exige la vegetación. Así que las plantas comienzan á ponerse amarillentas se hace la cosecha por arranque, formando con ellas pequeños haces que se disponen uno junto á otro para dejarlos que acaben de secar bien. El grano se separa frotando las panojas con la mano, ó golpeándolas, ó bien haciéndolas pasar por un peine á propósito.

***242.** — Para obtener la fibra textil que produce el tallo del lino, se practican varias operaciones que son el embalse, el enriado, y el peinado. Como el lino es de grande importancia en la industria de tejidos, hay muchas obras técnicas en donde se describen con minuciosidad estas operaciones, según los distintos géneros de linos que se beneficien. Aquí, pues, sólo indicaremos en lo que consisten estas operaciones.

El embalse no es más que la operación que tiene por objeto macerar el tallo para que se desprendan con facilidad todas sus fibras, y por lo común se hace poniendo el lino en agua pura ó mezclada con ceniza, cal ú otras sustancias que facilitan la separación de las fibras sin hacerles daño.

El enriado tiene por objeto separar la parte leñosa de los tallos de la corteza, para que la hilaza que ésta produce pueda pasar sucesivamente por los peines de fierro de distinta graduación, que es lo que hace distinguir las clases de hilaza según su finura.

El peinado consiste en la preparación de los linos para entregarlos al comercio, en donde se distinguen según una clasificación convencional del 1 al 12, siendo tanto más finos cuanto alcanzan un número más alto. También se usan letras de la A á la L para indicar la superioridad de las clases.

La hilaza presenta varios matices, como el blondo, rosado, amarillo, rojo, gris claro, perla, subido y oscuro.

El lino enriado en las aguas corrientes es blanco, blondo ó amarillo. El enriado al vapor es el más blanco de todos. Los matices oscuros se obtienen por el enriado en las aguas estancadas.

243. — La semilla tiene también importantes aplicaciones.

La harina de linaza se usa en la medicina doméstica y en los hospitales para la confección de cataplasmas.

El cocimiento de la semilla produce un mucílago emoliente.

Por expresión se obtiene un aceite muy secante que tiene aplicación en la pintura, la imprenta y la fabricación de barnices.

Cien kilogramos de semilla producen 25 á 30 kilogramos de aceite de linaza.

La pasta ó residuo que queda después de la extracción del aceite se emplea como forraje ó como materia fertilizante.

Cuando el enríe se ha verificado á la ayuda del rocío, el matiz es azulado ó plateado.

244. — El comercio divide los linos en brutos y cardados. También distingue los linos enriados en agua corriente, en agua estancada ó por el rocío.

Respecto á la finura de las hilazas se distinguen tres clases : el lino bastardo que se usa para la fabricación de géneros gruesos; el lino mediano que se usa en telas de media calidad y el hilo de carrete y lino fino, que sirve para trabajar los encajes y las batistas. El número 1 es el que corresponde á los linos bastardos y el 12 al lino fino.

Henequén

***245.** — En Yucatán y Campeche se da el nombre de henequén á varias especies de maguey que se cultivan como planta textil para exportar la fibra á Europa y los Estados Unidos, constituyendo una de las principales riquezas de estos Estados.

Esta planta crece en todos los terrenos pertenecientes á esos Estados, confundiéndose entre los *chaparros* ó matorrales del campo. Su reproducción es muy fácil, y aunque raquítica en estado natural, es lozana y hermosa por el cultivo.

Se distingue el henequén por el color, en blanco y verde. El primero llamado *sacci* por los mayos, es el agave americano, de la familia de las amarilídeas, y el segundo, el agave siciliano tiene un color verde oscuro, que pasa al amarillento al madurar.

El henequén blanco se encuentra silvestre en todos los terrenos de los Estados de Yucatán y Campeche, cultivándose más en

grande en las fincas de campo del primero, y exportando la fibra llamada *sosquil*, como materia prima para las fábricas de Europa y América del Norte.

La facilidad de propagación de esta planta depende de que se puede reproducir por pequeños turiones que nacen al pie del tallo de la planta madre y tienen fibras propias, lo que permite asegurar la vida del nuevo ser. Estos renuevos tienen caracteres peculiares que indican cuándo y cómo debe verificarse el trasplante.

En la localidad en donde se cultiva el henequén se conocen siete clases que se distinguen con los nombres indígenas siguientes : Chelén, Yaxqui, Sacqui, Chucumqui, Babqui, Quitamqui, Cajum.

El Chelén es silvestre y se encuentra en abundancia en los terrenos pedregosos de la costa, y aunque no se atiende su cultivo, se le juzga de primera clase, porque su fibra es blanca, fina y muy fuerte. Se cultiva en la isla de Cosumel, y por los ensayos que se han hecho en su trasplantación se cree que es el menos delicado y costoso.

El Yaxqui se clasifica como henequén de segunda clase, y su nombre es debido á su color verde aterciopelado, más oscuro que el Sacqui. La penca es más pequeña que la de este último, pero la fibra es más suave y más fuerte. El Yaxqui sólo prospera en terrenos fértiles como los apropiados para la caña de azúcar y su fibra se destina para la construcción de hamacas.

El Sacqui se considera como de tercera clase. Es de color más claro que el Yaxqui, y su fibra es blanca, larga, flexible y abundante. Los terrenos propios para esta clase son los pedregosos y los arenosos como los de la costa y Cichlum. Esta clase es la que más se ha cultivado y la que produce la mayor cantidad de henequén para la exportación.

El Chucumqui (4ª clase) es parecido al Sacqui, pero su fibra es más gruesa y menos flexible que las de las otras clases. También se produce en terrenos pedregosos.

El Babqui (5ª clase) tiene pencas delgadas y su filamento es menos abundante pero de buena calidad.

El Quitamqui (6ª clase) no es de mérito.

El Cajum (7ª clase) se produce poco, aunque se obtiene un filamento fuerte que se usa para cordeles.

El terreno en que se debe sembrar el henequén se prepara quemando los vegetales que en él se encuentran, volteando y sembrando algún cereal. Después de la cosecha se quema el tronco ó tallo de las plantas y se da una reja para dejar lista la tierra.

En los meses de Abril y Mayo se abren los agujeros destinados á recibir las plantas, dándoles 25 centímetros de diámetro y 12 de profundidad, formando hileras que disten tres varas unas de otras, habiendo igual distancia de un hoyo á otro. Los plantíos de henequén tienen 64 matas en un mecate cuadrado. El *mecate* es una medida de longitud que tiene 24 varas de largo y el mecate cuadrado tiene 576 varas cuadradas.

Para facilitar las labores se divide el terreno en lotes según el tamaño, abriendo calles de seis varas de ancho que permiten el trabajo á los peones sin estorbarse.

La época más á propósito para el trasplante es la estación de las lluvias, y en esta estación el mes de Junio, verificándose esta operación con más facilidad después de la lluvia, pues los aguaceros preparan el terreno para recibir los hijos del henequén y también para arrancarlos de la planta madre. Se deben sembrar inmediatamente todos los que se arranquen en el mismo día, enterrando solamente el tronco inferior y se les sostiene con piedras que se arriman contra la planta para que quede erguida. La limpia constante del terreno es de todo punto indispensable para asegurar el crecimiento rápido de las matas.

El tamaño que deben tener los hijos para el trasplante es de 1/2 vara á 3/4 vara de alto, pues este tamaño es el que asegura el crecimiento más rápido y da más pronto hijos.

Todo plantío de henequén debe tener un lugar reservado de buena tierra para semillero. En este lugar se colocan los hijos que llegan á la altura indicada de 3/4 para evitar que su nutrición perjudique á la de la planta madre y de esta manera se asegura la reposición y ensanchamiento de cualquier plantío. Los semilleros deben estar dispuestos como el terreno ordinario, pero sólo recibe los hijos que se van sacando poco á poco, resultando que con el tiempo queda transformado el semillero en otro campo de henequén.

Como en las otras plantas de la misma especie, el indicio de que ha llegado el henequén al término de su vida, es que produce un tronco semejante al eje floral, llamado *quiote*, y que en el henequén se llama *bob*. Este eje floral produce hijos que se llevan al semillero y desarrollan plantas muy hermosas como las que provienen del pie de los troncos. Para asegurar el desarrollo de los hijos se corta el vértice á una altura de 2 varas para evitar que florezca. Ha habido bob que ha producido hasta 600 hijos.

La industria del henequén es de gran porvenir y puede decirse que aun está en embrión, pues cada día se están introduciendo mejoras en los sistemas de raspadura para la preparación de la fibra del henequén.

246. — La producción agrícola en los dos únicos Estados que cultivan el henequén es como sigue:

Yucatán....	29040000 kilogramos	anuales.
Campeche..	11040000 —	—

Cuestionario.

238. ¿Qué hay que decir del lino? — 239. ¿Qué plantas se confunden con el lino? — 240. ¿Cuántas clases de linos se cultivan? — 241. ¿Cómo se cultiva el lino? — 242. ¿Cómo se beneficia el lino para entregarlo al comercio? — 243. ¿Cómo se clasifica el lino comercialmente? — 244. ¿Qué aplicaciones industriales tiene el lino y sus productos? — 245. ¿Qué cosa es el henequén? — 246. ¿Cuál es la producción agrícola del henequén en los Estados que lo cultivan?

CAPÍTULO XXVII

Del maguey.

247. — El maguey es una planta de grande importancia agrícola en la República Mexicana, pues sus productos constituyen una fuente de riqueza segura, como sucede con los rendimientos de pulque procedente de los magueyales de Apam, los de mezcal en el Estado de Jalisco, especialmente en el cantón de Tequila; los de pinos en los Estados de Zacatecas y S. Luis Potosí, y los de agua-miel ó pulque dulce en la mayoría de los estados de la Federación (*fig.* 69).

Las aplicaciones del maguey son variadas y especiales, muchas de ellas á las regiones de cultivo, y aun puede esperarse que sus productos sean más numerosos y mejor elaborados cuando el cultivo de las diversas especies de maguey (que son muchas) sea mejor atendido y conocido de una manera científica, tanto bajo el punto de vista agrícola como del industrial.

Aunque se ignora el origen del cultivo del maguey, es ya bien conocida la hermosa leyenda sobre el descubrimiento del pulque por la reina Xochitl en el año de 1050.

En climas templados y calientes de los Estados de Ta-

maulipas, Veracruz, Guerrero y Morelos, el maguey, sea rústico ó cultivado, se utiliza como planta textil para la fabricación de la jarcia y la extracción de la pita. En los

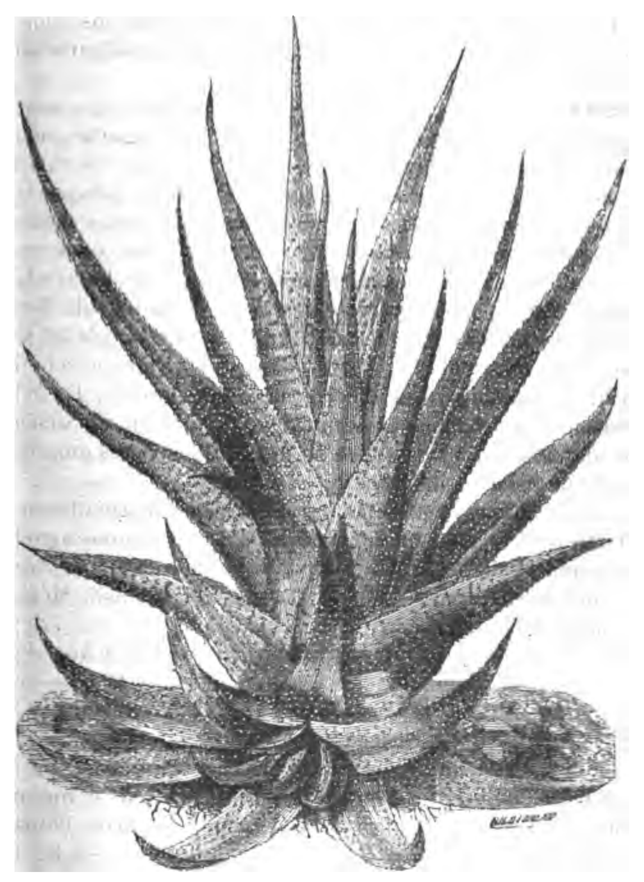


Fig. 69. — Maguey

climas templados de Jalisco, Oaxaca, Michoacán, Zacatecas y S. Luis Potosí, se utiliza para la fabricación del aguardiente mezcal.

En los climas fríos de los Estados de México, Hidalgo y Tlaxcala se utiliza para la extracción del pulque.

También se cultiva en otros Estados para extraer el pulque llamado tlachique.

El maguey rústico se usa mucho para cercar los campos de labor, los corrales, ó crece en las lomas sin utilizarse para nada.

248. — El maguey pertenece á la familia de las amarilídeas y su nombre genérico es *agave*, que significa admirable. Es planta originaria de América, vivaz, de raíz fibrosa, de hojas carnosas, fibrosas, llamadas pencas, con dientes espinosos que, según su disposición, forma y dirección inertes en los bordes, sirven para distinguir unas especies de otras. El tallo es muy corto formando las hojas como una roseta en cuyo centro se desprende el pedúnculo floral, el cual no aparece sino á los 10 ó 12 años de la vida del maguey en el estado doméstico ó de cultivo. En el estado silvestre, el maguey dura muchos años sin florecer. La inflorescencia del maguey es hermosísima, pues en un vástago de algunos metros de altura se insertan las flores amarillas como un gran candelabro.

Para dar una idea de las variedades que puede ofrecer el maguey en una sola región de cultivo, señalaremos aquí las conocidas solamente en la región de los llanos de Apam (comprende terrenos de los Estados de Puebla, México, Hidalgo y Tlaxcala).

1ª *Cimarrón inferior.* — 2ª *Mechichitl.* — 3ª *Chino legítimo.* — 4ª *Espinoca.* — 5ª *Mezontete.* — 6ª *Cimarrón amarillo.* — 7ª *Tepalcametl.* — 8ª *Cimarrón morado.* — 9ª *Mechichitl*, otra variedad.

Estas nueve clases sólo sirven para cercas.

10ª *Lechuguilla*, sirve para fabricar cuerdas ó mecates con sus fibras. El tronco azado produce un licor llamado mezcal. — 11ª *Michichitl*, produce pulque dulce. — 12ª *Cimarrón blanco* — 13ª *Cosmetl blanco*, produce pulque dulce y su fibra sirve para fabricar cuerdas delgadas. — 14ª *Ixmetl cimarrón*, da agua-miel. — 15ª *Necuametl*, da pulque. — 16ª *Maguey colorado*, pulque dulce. — 17ª *Soxotú*, pulque fino. — 18ª *Soxotú*, otra variedad que da pulque

más fuerte. — 19ª *Maguey manso*, el más estimado de los agricultores para el trasplante, da buen pulque. — 20ª *Maguey cenizo*, pulque agrio. — 21ª *Mexoxotl*, lo mismo que el anterior. — 22ª *Mecometl*, no tiene usos. — 23ª *Sosometl*, pulque claro y dulce. — 24ª *Mecnametl*, agua-miel fina. — 25ª *Cimarrón fino verde*, buena agua-miel. — 26ª *Tenexmetl*, pulque dulce. — 27ª *Manso legítimo*, el maguey de Apam, pulque muy agradable. — 28ª *Ixtametl*, pulque salado. — 29ª *Soyametl*, y otras dos ó tres variedades más de cimarrón verde fino.

249. — La plantación del maguey requiere las atenciones siguientes:

No deben usarse los hijos que deja á su rededor la planta que muere, porque dan malos rendimientos.

Los mejores hijos para el trasplante son los que produce la planta á los tres ó cuatro años de vida.

Aunque el maguey vive más de la atmósfera que de la tierra, en los primeros años necesita buena nodriza, es decir, un terreno fértil, así es que la tierra en que se trasplante ha de ser buena.

El terreno que va á servir de almáciga habrá de estar lo mejor nivelado posible, para que las aguas de lluvia no arrastren el abono superficial que se hace al terreno, y debe prestarse á los riegos que necesita la planta en su oportunidad.

Para sembrar el maguey, se aprovecha el invierno y se prepara la tierra por medio de labores que destruyen la vegetación de la primavera pasada, abonándola si así lo requiere.

Se trazan surcos á una vara de distancia ó un poco más, y se abren hoyos también á una vara ó cinco cuartas de distancia. Los renuevos se toman de magueyes vírgenes, es decir, que no se han raspado aún, y que el corazón ó meyolote tenga cuando menos media vara de espesor: se entierran los retoños á tresbolillo y se les asegura con tierra que se comprime al rededor de la cepa.

Los renuevos del maguey no se entierran frescos como los del henequén, sino que es preciso dejarlos orear, pues la humedad en las raíces los pudre ó permite el desarrollo de

un gusano llamado *chilocuile* que no es fácil exterminar y sí acaba con la planta.

La almáciga del maguey dura de tres á cuatro años, cuando el vegetal tiene más de una vara, que es el tamaño más á propósito para trasplantarlo.

Algunos agricultores arrancan los renuevos que han adquirido el tamaño indicado y los dejan tendidos en el campo dos ó tres meses y luego los trasplantan según la intención de cultivo ó de protección que se proponen. En nuestro país esto último es lo más común, utilizando el maguey para cercas en los campos.

Lo que hemos dicho no conviene á todas las clases de maguey sino solamente á los de la región de Apam, pues los que se cultivan en otros climas exigen otros beneficios y cuidados.

Todo esto revela que el estudio agrícola del maguey es difícil y complicado, pues aun tratándose de una misma especie, no todos los agricultores están conformes en la manera de cultivarla.

Los mezcales de Tequila ofrecen algunas variedades que se conocen con los nombres vulgares de *maguey chino*, *azul*, *bermejo*, *sigüin*, *moraneño*, *chato*, *mano larga*, *zopilote*, *pie de mula*, etc. Los terrenos que convienen al mezcal son los secos, arcillo-silicosos. Se escogen renuevos de una vara de largo y se les quitan algunas hojas, dejándoles seis comunmente y se colocan en el hoyo practicado en el terreno á distancia de metro y medio, uno de otro. Los surcos distan cuatro varas entre sí. La siembra se hace al principio de las aguas y no en el invierno, pues ésta necesita bastante agua para desarrollarse.

A los diez años, algunas veces á los ocho ó nueve, aparece el *quiote* y entonces se procede á la castración, que consiste en destruir este órgano nuevo para concentrar en la cepa todo el jugo ó savia azucarada que sirve para la fabricación del tequila.

Los mezcales tienen dos enemigos que causan grandes estragos en los plantíos; un insecto del género *Teria*, que destruye á veces hasta el corazón de la planta: el otro es una enfermedad gangrenosa causada por un microorga-

ismo que se desarrolla en el seno del vegetal y que no se moce todavía sino por sus estragos.

Para obtener el líquido que se forma en el corazón del aguey, se siguen varios procedimientos, pero los más en so son la picazón y la raspa.

Cuestionario.

247. ¿Qué hay que decir del cultivo del maguey? — 248. ¿Cuál es la clasicación agrícola del maguey? — 249. ¿Cómo se cultiva el maguey?

CAPÍTULO XXVIII

Algodonero.

250. — El cultivo del algodonero es de grande imporıcia, particularmente en los países que, como Suiza, Aleınia, y Bélgica, sostienen poderosas industrias fabriles e dan la vida á poblaciones enteras, tanto por la agricul- ra como por la manufactura. Francia tiene también una lustria algodonera muy desarrollada, pero Inglaterra y ıérica producen bastante para diversos mercados del ındo (*fig.* 70).

Historia. — El cultivo del algodón fué conocido en la India, el alto Egipto y en la Arabia, siendo de presumir que también conocieron en otras muchas poblaciones de importancia en la igüedad, pues ya los historiadores como Herodoto, y más tarde nio mencionan los tejidos de algodón que se hacían en varios ses. Á principios de la era cristiana se extendió el cultivo del odón en Grecia y Roma, así como en las colonias de estos pue-. En el Imperio Chino es en donde ha tenido que vencer más táculos la industria algodonera, pues á pesar de la reputación han adquirido los *nankins*, no puede sobreponerse á la tradi- de la industria de lana y seda á que se dedican los obreros ese país En la China se introdujo el algodón por el año de 1395. os musulmanes introdujeron en Africa por el siglo XIII el cul- del algodón.

251. — El algodonero pertenece á la familia de las ma-
váceas, tribu de las hibísceas, y al género *gosypium*.

Los caracteres botánicos del algodonero son los siguientes:
es una hierba vivaz ó arbusto, de hojas alternas, pedu-
culadas, de 3 á 5 lóbulos; flores solitarias en un pedúnc
más ó menos saliente : cáliz entero, cupuliforme; corola
5 pétalos, hipogíneos; tubo estaminal dilatado en la ba
que cubre el ovario; filamentos numerosos; anteras re
formes, bivalvas; óvulos numerosos; estilo sencillo; estig
con 3 á 5 surcos; semillas numerosas; epidermis esponjos
cubierta de pelusa.

252. — Las especies de algodoneros son numeros
pero las más importantes son las siguientes:

1ª *Algodonero herbáceo*. Esta planta es herbácea s
cuando tiene 50 centímetros de altura, pero puede ser
arbusto de uno á dos metros, con el tallo leñoso. La flor
de color amarillo pálido con una mancha purpurina en
base de cada pétalo; cápsula con tres cavidades. El algod
que produce es blanco ó amarillento. Esta especie es ori
naria de Oriente.

2ª *Algodonero arborescente*. El tallo es leñoso inferi

Cuando Colón descubrió la América encontró ya algodonero
tejidos de algodón en algunos puntos que iba tocando.

Los Árabes llevaron esta planta y su industria respectiv
España, y en Granada se fabricaron telas que competían con
de Oriente. También á los moros se debe la introducción de
industria de papel de algodón.

En 1806, Napoleón hizo llevar semilla de algodón de Espa
Italia y los Estados Unidos, ofreciendo una prima de un fra
por cada kilogramo de algodón limpio que se presentase co
fruto de cultivo. Este estímulo hizo que se conociese el cultivo
esta planta y se propagase en poco tiempo. El cultivo del algod
y su industria ocupa en Francia más de 900 000 operarios ob
niéndose unos 340 millones de kilogramos de algodón hilado q
representa un valor de 170 millones de francos (34 millones
pesos). Y hay naciones que obtienen todavía mayores rendimient
lo cual revela que el algodón es una planta muy importante b
todos aspectos.

hojas con cinco lóbulos; flores axilares, solitarias y color púrpura; cápsulas de cuatro cavidades.

Algodonero de la India. Es un término medio entre anteriores: tiene cuatro metros de flores amarillas ó ; cápsulas de cuatro cavidades.

Algodonero ve- ó de América. Es planta anual ó bisanual, originaria de América: o herbáceo; flores solitarias, amarillas.

Algodonero reli- Es originario Cabo, aunque algunos naturalistas lo hacen provenir de América. Tiene un metro alto; flores solitarias, primero blancas, luego rosadas y por fin ; cápsula con tres cavidades.



Fig. 70. — Flor del algodonero. Fruto del algodonero que se abre para dejar salir las semillas y muestra el algodón que las envuelve.

Algodonero de hojas de viña. Sus hojas semejantes á las de la vid: es originario de la India.

253. — Los plantadores dividen los algodoneros por su talla, clasificándolos en herbáceos, arbustos y arbóreos.

Como los climas y el cultivo imprimen á las especies caracteres que los van diferenciando hasta constituir variedades, los algodoneros cultivados en la República, en la región de Tlahualila, han recibido las designaciones de algodonero *mexicano*, *ciprés*, *larga fibra*, *higuera*, *damas negras*, y *tempranero*.

El algodonero *mexicano* del cual derivan las otras variedades, se eleva á más de dos varas, tiene un solo tallo erguido, el cual lleva la cosecha en un nudo provisto de una

hoja y pegado á cada articulación del vegetal. Cada cál lleva dos bellotas. Es de semilla cubierta, con 60 bellot por libra de algodón natural. Rinde un 32 por 100 de plum

El algodonero *ciprés* es de forma piramidal, semejante un ciprés. Crece hasta tres varas y cuarta y rinde una bue cosecha. Da 32 por 100 al despepitador.

El algodonero *larga fibra* ocupa el segundo lugar ent los algodoneros. Sus rendimientos son como los de los a teriores, pero tiene cualidades agrícolas que lo hacen pref rir de los conocedores.

El algodonero *higuera*, tiene hojas semejantes á las esta planta y es el que menos riego necesita para dar bue cosecha.

Las *damas negras* es un algodonero de follaje espeso, v dinegro, muy hermoso : su rendimiento es de 32 por 100.

El *tempranero* rinde lo mismo, aunque su bellota es m chica.

El algodonero mexicano tiene la cualidad de que no d perdicia el algodón, aunque se retarde la pizca, ocupa po terreno, resiste á la sequía y es de fácil recolección.

En el comercio se designan los algodones con el nomb del país de donde provienen y además la designación *hebra larga* ó *hebra corta*.

Entre los de hebra larga son muy estimados, los de Ge gia en primer lugar, Puerto Rico, Egipto, Haití, Cuba, C racas, Cartagena y otros que sería largo enumerar.

Entre los de hebra corta figuran los de Luisiana, Caye Carolina, Senegal, Madrás, Bengala, etc.

Los terrenos á propósito para el algodón son los fuert profundos y divididos para que puedan arraigar bien : l llanuras son preferibles para este cultivo.

La semilla del algodón conserva muchos años la facult de germinación, pero la humedad hace que la pierda. Esto debe olvidarlo el agricultor para no exponerse á sufrir gran pérdidas.

El algodón se siembra al voleo, en rayas ó ajedrezado. siembra al voleo es fácil, pero las matas crecen en desor y esto perjudica á la cosecha y á otras operaciones del tivo. La siembra en rayas se hace abriendo hoyos en fo

de embudo de 25 á 30 centímetros de profundidad y á distancia de un metro para el algodón herbáceo y de dos metros para las otras variedades. Al rededor de cada hoyo se ponen cuatro ó cinco semillas separadas entre sí 15 centímetros y á 3 centímetros de profundidad.

Antes de sembrar, se pone la semilla en agua durante veinticuatro horas, para apresurar la germinación que según la temperatura ambiente, nacen á los 8 ó hasta los 20 días. La época en que comunmente se siembra el algodón (Tlahualila) es á mediados de Marzo.

También se hace la siembra á mano, acordonando y espaciando la semilla en los surcos. En algunos algodonales se usa ya el arado sembrador.

Por regla general, el algodón nace á los ocho días, como ya se dijo, y entonces hay que limpiar la tierra escardándola con esmero. Se da también una segunda escarda en su oportunidad para arrancar las plantas mal nacidas. Una tercera escarda deja limpio el terreno y calzada la planta. Cuando las plantas alcanzan unos 32 centímetros de altura, se despunta el tallo principal para favorecer el desarrollo de los frutos y su buena calidad.

Cuando el algodonero está ya en flor no se toca la tierra. Desde que aparecen las flores hasta la madurez del fruto pasan 60 días (dos meses), y es preciso que al abrirse la cápsula dejando libre el algodón, no permanezca al aire más de ocho días, porque se echa á perder mercantilmente.

Como no todos los frutos maduran al mismo tiempo, la pizca es muy dilatada. Antiguamente se recogía el algodón á medida que aparecía, lo cual daba una cosecha hermosísima. La pizca es fácil y sólo requiere destreza para tomar toda la fibra sin mezcla de otras partes de la cápsula ó del cáliz. Es importante recoger el algodón cuando amenace lluvia ó que el tiempo esté húmedo, escogiéndose los días más claros y con buen sol. 13 arrobas de algodón en hueso recogido en día sereno y seco dan 100 libras de algodón: en día lluvioso se necesitan 18 arrobas de algodón para obtener las mismas 100 libras.

254. — El algodón padece varias enfermedades, entre ellas la *viruela*, cuyo origen es muy curioso. Una gota de

rocío hace el oficio de una lente que, concentrando los rayos solares, quema en un pequeño punto la hoja, en esta quemadura se desarrollan los parásitos que se envuelven en una vesícula semejante á una viruela. Como estas pústulas enferman la hoja y la hacen caer, la cosecha peligra si no se da un riego oportuno. La *peca* es otra enfermedad causada por las lluvias excesivas, ocasionando una mancha negra en las hojas que las desorganiza y las pierde.

El *raquitismo* es una enfermedad causada por la aglomeración, es decir, por una mala siembra.

La *clorosis* es causada por los riegos excesivos y la falta de escardas oportunas.

El algodón dura de cuatro á seis años. Los herbáceos dan fruto á los dos años, aunque algunos producen desde el primero. Las demás especies fructifican á los dos años.

255. — La producción agrícola del algodón en los Estados que lo cultivan, es como sigue, calculada aproximadamente en kilogramos por año:

Yucatán	10 560 000	Sinaloa	1 500 000
Durango	2 928 000	Chihuahua	566 600
Coahuila	2 475 000	Tamaulipas	500 000
Jalisco	2 448 000	Michoacán	420 000
Guerrero	1 980 000	Hidalgo	228 000
Colima	1 500 000	Nuevo León	67 560

Cuestionario.

250. ¿Qué importancia tiene el cultivo del algodón? — 251. ¿Cuáles son los caracteres botánicos del algodón? — 252 ¿Cuáles son las principales especies de algodón? — 253. ¿Cómo se cultiva el algodón? — 254. ¿Qué enfermedades padece? — 255. ¿Cuál es la producción en la República?

CAPÍTULO XXIX

Cultivo del café.

256. — El café se cultivaba en nuestro país solamente en los Cantones de Orizaba, Córdoba y Jalapa, en el Estado de Colima y en Uruapam (Michoacán); pero comienza á verse la importancia de este grano como artículo de exportación y los agricultores se dedican en algunos puntos á hacer plantaciones de café. Es indudable que esta es una planta de gran porvenir para México.

El café es originario de la Arabia y Etiopia, aunque también se cultiva en algunos puntos de la India y en otros de América. El café *Moca* de Cayena, Santo Domingo y la Martinica es muy estimado.

Arbustos muy hermosos sobre todo por la coloración de sus frutos; hojas oblongo-ovadas, acuminadas y lampiñas; flores en pedúnculos pequeños axilares; corola de cinco divisiones; estambres salientes; fruto baya aovada, con dos cocas monospermas (*fig.* 71).

El cafeto ama los climas templados y teme los fríos fuertes, así como prospera en las regiones pobladas de árboles, porque el aire no es seco en estos puntos.

La raíz del cafeto penetra verticalmente hasta 1 metro 50 centímetros, así es que necesita terrenos suaves y muy profundos, pero no deben descansar en un subsuelo impermeable, porque la humedad que se acumula en éstos, pudre las raíces.

Si la capa del suelo no es bastante profunda como queda dicho, el cafeto se pierde, porque luego que las raíces no tienen donde desarrollarse, la planta ya no se nutre y muere.

Las mejores tierras son las rocallosas mezcladas con pedrusco pequeño; las negras profundas y ligeras; las tierras volcánicas son excelentes para el cafeto. No le conviene ni los terrenos arcillosos ni los calizos.

El cafeto se multiplica por siembra que se hace de *asiento* ó en *almáciga;* en el primer caso se siembra en el terreno destinado al plantío, en el segundo en almácigas de donde se trasplanta. La época de la siembra en asiento es en Septiembre. Se siembra poniendo estacas en triángulo á distancia de 2 metros 50 centímetros. Estas estacas sirven para tirar líneas rectas y en el curso de ellas se forman triángulos con estacas á igual distancia. Luego se sacan las estacas, se depositan 2 ó 3 semillas en cada hoyo y se cubren con tierra. Si no hay probabilidad de lluvia, se da un riego, pero sin dejar mucha humedad en el suelo.



Fig. 71. — Cafetero. — A, fruto.

Este método es casi abandonado por los agricultores, porque el cafeto es muy delicado en su infancia y se pierden muchas plantas cuya reposición va haciendo irregular el plantío y demanda muchos gastos. Además, la razón principal es que mientras el cafeto da fruto, el terreno puede aprovecharse, teniendo los almácigos necesarios para ocuparlo el día conveniente.

El terreno en donde se prepara la almáciga debe ser, si es posible, de la misma tierra en que se va á hacer el plantío. El almácigo se prepara en cajones ó en arriates, cuya profundidad sea de 25 centímetros. En esta tierra se siembran los granos de café á 5 ó 6 centímetros unos de otros y se les cubre con una capa de tierra de encino de 2 centímetros de espesor y se riega con regadera.

Después de un mes el cafeto comienza á nacer y al año se trasplanta cuando ha adquirido unos 40 centímetros de altura.

El terreno se prepara desde el invierno dando una ó más rejas para aflojar la tierra, limpiarla de la hierba y facilitar la aereación. Si es posible se planta al tresbolillo cerca de

los hoyos que han de recibir los cafetos, plátanos ó higuerillas, para que con su sombra protejan á las tiernas plantas en su infancia y se arrancan cuando los cafetos tienen vida propia. Se abren hoyos cúbicos de 30 centímetros por lado y la víspera de la plantación se riegan. Las plantas de cafeto se arrancan á *cepellón*, es decir, con toda la tierra que cubre las raíces y así se transplantan, rellenando los hoyos con su misma tierra. Si no hay árboles se les forma con estacas en trípode una tienda protectora cubierta con paja ó ramas y se riega por la tarde todo el plantío del día.

Los cuidados posteriores se reducen á los riegos en su oportunidad según la naturaleza del terreno; á limpiar constantemente de las hierbas que nazcan en él; á cortar las ramas que arrastran ó nacen cerca del pie, pero sin podar, porque el cafeto no sufre la poda.

Cuando el café toma un color rojo oscuro está en condiciones de cosecharse. La cosecha se hace recogiendo con la mano los granos maduros ó sacudiendo el árbol para que se desprendan los que han llegado á la madurez y caen sobre una manta extendida bajo el árbol.

La última operación es la descascarada que deja el grano limpio y el mejor procedimiento consiste en dejarlo secar varios días al sol y cuidarlo de la humedad y del rocío. Cuando está bien seco se descascara en molinos á propósito ó en morteros de madera semejantes á los que sirven para la limpia del arroz.

Cada fruto contiene dos semillas, convexas por una cara y planas por la otra, con una hendidura. En el grano que aborta una semilla se desarrolla; la otra tomando una forma ovoidea ó encorvándose, es el caracolillo que se escoge á mano para entregarlo al comercio.

257. — La producción agrícola del café en los Estados, de la República mexicana que lo cultivan, calculada en kilogramos anuales, es como sigue:

eracruz	5 880 000	Oaxaca	195 840
olima	900 000	Tabasco	176 400
hiapas	329 280	Morelos	168 000
ichoacán	270 240	Guerrero	42 048

Cuestionario.

256. ¿Cuáles son los detalles más importantes respecto al cultivo del café? — 257. ¿Cuál es la producción del café en la República Mexicana?

CAPÍTULO XXX

Cultivos varios.

Plantas tintóreas

Añil, rubia, azafrán, tabaco.

258. — Se llaman plantas tintóreas aquellas cuyas raices ó tallos, hojas ó flores, producen materias colorantes útiles á la industria.

Entre las plantas tintóreas enumeraremos en primer lugar el añil, que es originaria de los climas de la zona tórrida. El añil de las américas es el más estimado en la tintorería. Se cultiva en el Brasil, en Caracas, Santo Domingo, Jamaica, Barbadas, y Carolina. En Bengala se cultiva también en grande escala. De sus hojas se obtiene el azul de añil tan conocido en el comercio.



Fig. 72. — Añil.

Las principales variedades son la *indigófera tintórea* que se cultiva en Asia y la *indigófera añil* que es la conocida en América.

Planta de tallo herbáceo, hojas alternas, flores arracimadas, axilares, fruto globuloso y puntiagudo (*fig.* 72).

Se siembra generalmente cada dos años, pero á los dos meses y medio da cosecha. Esta planta se enumera entre las esquilmadoras, es decir, las que agotan el terreno.

Aunque es propia de los climas cálidos no quiere la humedad, pero sí necesita un terreno fértil, arenisco y pedregoso.

Se siembra á chorrillo en surcos. Después de nacida se escarda.

La recolección se hace segándose los tallos, mas para emprender esta operación es indispensable que el tiempo esté seco.

Se maceran luego los tallos con todo y ramaje dejándolos en fermentación. Luego se decanta el agua y se recoge el polvillo azul que queda de asiento. Es el añil que se entrega ya al comercio.

259. — La producción agrícola del añil en los Estados de la República que lo cultivan, es como sigue, calculada en kilogramos anualmente, de una manera aproximada.

Oaxaca	56 700	Querétaro	19 656
Michoacán	41 700	Jalisco	9 452
Chiapas	35 970	Colima	5 400
Sinaloa	21 520	Guerrero	1 848

Rubia

260. — La rubia es una planta vivaz de la cual se aprovechan las raíces para obtener un tinte rojo (*fig.* 73).



Fig. 73 — Rubia.

El cultivo de la rubia no puede extenderse, porque necesita tierras especiales, profundas, fértiles y calizas como las de los terrenos en donde crece espontáneamente, como en Holanda, el Bajo Rin, y las Bocas del Ródano. El terreno propio para la rubia debe tener 40 por 100 de carbonato de cal; 20 por 100 de arcilla; 26 por 100 de sílice y 5 por 100 de humus.

El cultivo tarda tres años para obtener fruto.

Se multiplica por siembra ó por plantación de raíces ó hijuelos de otras plantas.

AZAFRÁN

261. — El azafrán es planta originaria de Persia y el Asia Menor.

El azafrán es planta muy útil en la farmacia, en la cocina



Fig. 74 — Azafrán. A, A, A, estigmas que se cosechan.

doméstica, en la industria de pastas alimenticias y en la

tintorería. Se utilizan las flores ó mejor dicho los estigmas pistilares, que es lo que se conoce en el comercio por azafrán hebra ó de Castilla (*fig.* 74, A, A, A), estigmas pistilares.

El cultivo del azafrán se va abandonando de día en día, y como sus usos no decaen, el precio que ha alcanzado es enorme. Hoy sólo se cultiva en algunos puntos de Francia y de España. Es una planta bulbosa que bien pudiera cultivarse en las huertas y dejaría algún producto á los cultivadores.

Exige tierra de consistencia media, caliza y seca. Se planta en líneas, haciéndose esta operación en los meses de Julio ó de Agosto; se escarda y se cosechan las flores en Septiembre ú Octubre, recogiéndose con cuidado los pistilos para aprovechar los estigmas (A, A, A, *fig.* 74).

Un plantío de azafrán da de 5 á 9 kilogramos de producto, por hectárea.

Tabaco

262. — El tabaco es una planta anual, cuyas hojas tienen una demanda fabulosa para la fabricación de puros, cigarros, rapé y tabaco de mascar. También en la farmacia se usan las hojas para la preparación de tinturas y mixturas medicinales (*fig.* 75).

El tabaco exige una tierra franca preparada por medio de abonos y volteos para hacerla esponjosa y fuerte, aunque puede florecer en casi todos los terrenos, salvo los salinos ó muy arcillosos; pero las cualidades de la hoja varían notablemente según la naturaleza del terreno. Esto debe tenerlo en cuenta el que quiera emprender el cultivo del tabaco.

Las *vegas* son las más á propósito, como sucede en los plantíos de tabaco de la isla de Cuba, San Andrés Tuxtla y otros puntos que ofrecen terrenos bajos, húmedos y de fácil riego.

Las principales operaciones del cultivo del tabaco son tres: la almáciga, el trasplante y la cosecha.

La tierra para la almáciga debe ser virgen, y si esto no es posible, se volteará abonándose convenientemente: se abren camellones ó se amelga, dando á las amelgas un metro de

ancho y practicando las sangrías necesarias para que pueda circular el agua con facilidad.

Antes de sembrar la almáciga, se riega la tierra, y luego se siembra al voleo, mezclando bien la semilla con ceniza húmeda.

Á los diez días ha nacido la semilla y á los veinte días se resiembra la que se haya perdido. Se riega con regadera por la mañana ó por la tarde y se tiene bien limpia la almáciga.



Fig. 75. — Tabaco de hoja ancha.

La época del trasplante varía según el clima, pero en todo caso debe tenerse cuidado de que la cosecha sea antes de las heladas de invierno.

El terreno se prepara con labores de arado, lo mismo que se preparó la tierra de la almáciga. Se abren surcos que disten 64 centímetros uno de otro y en el borde ó cerca del borde del surco se abre un hoyo con plantador, llamado *huisote*, y en dicho hoyo se coloca una mata. En algunos plantíos colocan los cultivadores dos matas en cada hoyo. Veinte días después del trasplante se da una escarda y se reponen las plantas perdidas.

Cuando la planta tiene 35 centímetros de altura se *aporca*, cubriendo la parte inferior del tallo con tierra y quitando las dos ó cuatro hojas inferiores. Si hay hierba, se escarda de nuevo.

La operación más delicada es la *capazón ó desbotona-*

miento, que consiste en cortar la parte superior del tallo para evitar la florescencia y hacer que toda la savia se dirija hacia las hojas. Para esta operación se necesita mucha experiencia en el cultivo, pues casi de ella depende el buen resultado de una cosecha.

El desahije es otra labor que tiene por objeto quitar los renuevos que nacen al pie de la planta y la pueden perjudicar en su crecimiento.

El corte de las hojas ó cosecha se hace cuando éstas están bien maduras, lo que se conoce en que pierden la pelusa que las cubre y se ponen tersas, y como no todas las hojas llegan á madurar al mismo tiempo, de aquí la necesidad de practicar varios cortes. Los tabaqueros llaman *principal* al primer corte, *capaduras* al segundo y *mamones* al tercero.

Después de la cosecha, el tabaco se beneficia para entregarlo al comercio, apartándose las hojas según sus clases y formándose con ellas manojos que permiten la conservación de la hoja extendida.

El beneficio del tabaco es complicado y laborioso y se encuentra bien estudiado en las obras especiales sobre el cultivo de esta planta.

263. — La producción del tabaco en la República es como sigue, calculada aproximadamente en kilogramos por año.

Veracruz	3391181	Sinaloa	102980
Jalisco	2422300	Guerrero	70780
Yucatán	880200	Querétaro	47350
Oaxaca	217680	Michoacán	40270
Campeche	199350	Chiapas	11180
Tabasco	111540	Colima	10180

Cuestionario.

258. ¿Qué se entiende por plantas tintóreas? — 259. ¿Cómo se cultiva el añil? — 260. ¿Cuál es la producción agrícola del añil en la Republica? — 261. ¿Cómo se cultiva la rubia? — 262. ¿Cómo se cultiva el azafrán? — 263. ¿Cómo se cultiva el tabaco? — 264. ¿Cuál es la producción agrícola del tabaco en la República?

Observaciones complementarias y organización del museo agrícola en las escuelas rurales. — El maestro procurará en el curso de estas lecciones hacer comprender á los alumnos la conveniencia del estudio comparativo en la producción agrícola de toda la República, para lo cual hará que los mismos alumnos formen cuadros especiales de las producciones correspondientes á cada Estado, con expresión de la categoría de sus productos.

Siempre que se proceda á la explicación de un cultivo especial y teniendo á la vista el ejemplar de la planta de que se trate, el profesor hará una recordación sobre la anatomía y funciones del vegetal.

Al estudiarse las tierras propias á cada cultivo, el profesor hará que se recuerde todo lo que hemos dicho relativo á la constitución de los terrenos, las diversas clases de tierras y de abonos.

Las cartas agrícolas que traen dibujados los ejemplares y productos de las plantas más importantes, así como las colecciones de frutos y semillas arregladas para la enseñanza objetiva de la botánica aplicada á la agricultura, son muy útiles en todo caso y recomendamos su adquisición á los profesores de instrucción primaria, pero creemos que será de más utilidad y trascendencia la formación de museos locales á la vista de los alumnos.

El museo agrícola escolar se puede formar en el transcurso de un año de la manera siguiente :

Para la organización del herbario agrícola se colocarán (ya disecadas entre hojas de libros viejos) sobre una hoja de papel de envoltura grueso, como el manila por ejemplo, las hojas, las flores y el fruto de la planta, y si ésta no fuere muy grande y muy desarrollado su tallo, se colocará la planta entera, ya disecada, sobre el manila fijándola con pequeñas tiritas de papel engomado. En uno de los ángulos del papel se escribe el nombre de la planta, la variedad á que pertenece, la fecha en que se siembra y la fecha en que se recogen sus frutos, se anota si es de riego ó de temporal y la clase de tierras en que ha producido y, si fuere posible, el rendimiento por fanega ó por hectárea.

Los cereales como el trigo, el maíz, la cebada, etc., se pueden coleccionar formando haces que contengan de diez á doce cañas con sus respectivas espigas y frutos, y cada haz llevará una etiqueta con la misma expresión que hemos indicado para el herbario.

Se tendrá también en frascos pequeños de cristal una colección lo más completa posible, de semillas y en las etiquetas se marcará el nombre vulgar, la variedad á que pertenecen y su procedencia.

Se tendrán varios frascos de cristal de cuello ancho propios para poner en germinación huesos de aguacate ó de mamey para explicar á los alumnos las funciones de la raíz y de las hojas, la absorción y la respiración del vegetal.

Formarán parte del museo platos y tazas de cualquiera materia que sea para estudiar los fenómenos de la germinación conforme se ha explicado en el texto respectivo.

El muestrario relativo á los abonos se tendrá clasificado como sigue:

Abonos orgánicos.

Muestras de estiércol de caballeriza, de establo y de corral; guano, etc.

Abonos azoados.

Muestras de salitre, nitrato de sosa, sulfato de amoniaco, guano humano, sangre seca y reducida á polvo, cuerno tostado y pulverizado, etc.

Abonos fosfatados.

Muestras de fosfato de cal, huesos de animal en estado de reducirse á polvo fácilmente.

Abonos potásicos y calizos.

Muestras de sulfato de potasa, cenizas, cal y yeso.

Abonos químicos.

Una muestra de la fórmula que se quiera, según las muchas recetas que hay para ellos.

En cuanto á los instrumentos de cultivo y la manera de emplearlos, ya hemos dicho cuál será la conducta del profesor para que su enseñanza sea verdaderamente práctica.

CAPÍTULO XXXI

Los animales útiles al agricultor.

El agricultor hace uso en los trabajos del campo de máquinas vivas ó motores de sangre, como se les llama á los animales. Así pues, debe conocer las distintas especies de animales que destina á usos varios, las costumbres de estos animales y la manera de mejor utilizarlos conservándolos como un capital que puede aumentar anualmente.

Entre los animales domésticos que prestan grandes servicios al agricultor ó son objeto de industrias muy productivas, se pueden señalar preferentemente el buey, la vaca, el caballo, la mula, el asno, el borrego, la cabra, el puerco y las aves de corral.

Entre estos animales unos producen trabajo solamente como la mula y el asno; otros producen trabajo y á su muerte se utiliza la carne, el cuero, la cornamenta, como el buey, la vaca; otros producen en vida materiales útiles para el desarrollo de industrias muy importantes, como la vaca, la oveja, que dan leche y lana la última.

Esta simple consideración hace comprender que si el agricultor quiere obtener un buen provecho de estos animales, debe cuidarlos y nutrirlos con toda eficacia según las costumbres y necesidades de cada especie. Querer aprovechar el trabajo y los rendimientos de los animales alimentándolos mal y tratándolos peor, es no sólo inmoral y revela un corazón cruel y egoísta, sino que el agricultor lleva en el pecado la penitencia, porque no obtiene todo el trabajo que puede producir el animal sano, fuerte y bien nutrido, y los rendimientos son también escasos y de mala calidad. Si se quiere que una vaca dé abundante leche, es preciso alimentarla bien y alojarla con comodidad en el establo. El aseo en las caballerizas, establos y otros lugares habitados por animales es necesario para mejorar las razas, conservarlas robustas y

evitar que se desarrollen en los animales enfermedades que pueden perjudicar aun al hombre.

Con excepción del cerdo que es omnívoro, todos los animales se alimentan de vegetales, y ya al hablar de las plantas forragíferas, hemos indicado cuáles son las que tienen más importancia en la alimentación de los animales haciendo referencia á los forrajes más usados en nuestro país, como son, el rastrojo, la paja de cebada, la alfalfa y otras de menos estimación que las indicadas. También algunas semillas se utilizan como forraje ocupando el primer lugar el maíz.

El agricultor, conociendo la composición de cada forraje, sabe elegir el que más conviene á la especie que trata de alimentar, según el fin que se proponga.

Atendiendo á los elementos dominantes en la composición de las plantas forragíferas y en relación con la nutrición de los animales, se clasifican en *forrajes azoados*, *forrajes grasos* y *forrajes amiláceos*, según que domina en ellos la materia azoada, la materia grasa ó la materia feculenta ó azucarada. En un buen forraje la materia azoada debe estar respecto de las otras dos en la proporción de 1 á 5.

Los forrajes ó alimentos de que hace uso el animal, son de más fácil digestión cuando están tiernos que cuando están secos. El instinto de los animales enseña como éstos comen con más avidez las plantas y los frutos tiernos que cuando están secos.

Pero el hombre posee ya muchos procedimientos para evitar el desperdicio del alimento favoreciendo al mismo tiempo su digestibilidad. Sea cual fuere el procedimiento que se siga para preparar el alimento de los animales, la condición fundamental es hacerlo más digerible y darle al animal todo el que necesite para satisfacer su apetito, sin despertarle la glotonería que pudiera perjudicarlo para el trabajo.

Algunos alimentos se cuecen para darlos á los animales. El cocimiento aumenta el valor nutritivo y la digestibilidad, como sucede cuando se les dan patatas, bellotas y aun el maíz de cubierta córnea muy dura, para que el animal pueda triturarlo. Otros alimentos como el salvado, el olote molido se dan remojados en agua. El rastrojo muy grueso y seco se

digiere mejor cuando se corta en pequeños trozos y se cuece antes de arrojarlo en el pesebre.

Entre las máquinas agrícolas figuran los molinos para olote, los cortadores de raíces, de rastrojo, el masca-paja, y otras que sirven para preparar los alimentos de los diversos animales que forman la riqueza de trabajo y de producción en una finca de campo.

Cuando se quiere dar á los animales un alimento poco nutritivo y de poco gusto para la especie, es indispensable compensar esta mala alimentación mezclándole otro alimento rico en principios nutritivos. En nuestro país se usa la paja de trigo, que es un mal forraje, mezclada con maíz El salvado mezclado con maíz es un alimento engrasante muy fuerte.

La alimentación se regularizará, para que sea compatible con el trabajo que tiene que desempeñar el animal con su buena nutrición. El método más conveniente es el de distribuir sus comidas cada ocho horas, ó tres veces al día aunque no haya tanta regularidad en las horas. De tiempo en tiempo es prudente variar la alimentación, pero nunca se debe pasar bruscamente de la alimentación seca á la alimentación tierna y verde ó vice-versa, por que esto *empacha* á los animales, es decir, que les causa inflamaciones ó dispepsias intestinales más ó menos graves La veterinaria se ocupa del modo de tratar estos accidentes.

La saltierra conviene de cuando en cuando, sola ó mezclada con los alimentos. La avidez con que toman esta sustancia los animales, prueba que les es necesaria para la regularidad de sus funciones digestivas y para las necesidades de su nutrición. El instinto jamás engaña y el labrador que sabe interpretarlo y obrar según sus indicaciones, obra conforme á las reglas que la misma naturaleza le indica.

CAPÍTULO XXXII

El caballo, el burro y el macho.

EL CABALLO

El caballo es, después del perro, el compañero más íntimo del hombre.

Los servicios que presta el caballo al hombre, se pueden comprender desde luego según los usos á que lo destine.

El hombre de campo tiene necesidad de conocer las cualidades que correspondan á cada raza de caballos, la manera de domesticarlos, cuidarlos, y saber utilizar su trabajo según sus mismas cualidades.

El conocimiento anatómico de los principales órganos del caballo es muy útil para el que se dedica á la cría de la especie caballar.

El caballo tiene seis dientes incisivos y hasta los tres años caen los dientes de leche quedando terminada su dentición definitiva á los cinco años. El examen de los dientes es lo más importante para conocer la edad de un caballo y en la edad está fundado el valor de muchas razas. Los dientes de leche indican que el caballo no tiene más de tres años. Á los dos años y medio los dientes incisivos centrales, llamados *palas*, se caen y son reemplazados por los dientes *permanentes* : los dientes que se hallan á los lados de las palas se llaman medianeros, y los del extremo del arco de círculo que forma la dentadura, se llaman *cuñas*. También se da el nombre común de palas á los cuatro dientes incisivos centrales.

Á los tres años y medio caen los medianeros y á los cuatro años ó cuatro años y medio caen las cuñas : todos son reemplazados por dientes permanentes.

La superficie del diente es la que sirve de guía para averiguar la edad del caballo por el gastamiento que va sufriendo la corona del diente. Cuando en las cuñas no se descubre

gastamiento alguno, el caballo no tiene más que cinco años, y si los bordes de las cuñas están al mismo nivel sólo tiene seis años. A los ocho años aparece la *estrella dentaria* en la superficie de las palas, que es una mancha blanquecina; si se observa en los medianeros, el caballo tiene nueve años y si aparece en las cuñas la edad es de diez años. Después de los diez años es difícil indicar con precisión la edad del caballo, pero á los diez y seis años, la superficie de gasta-

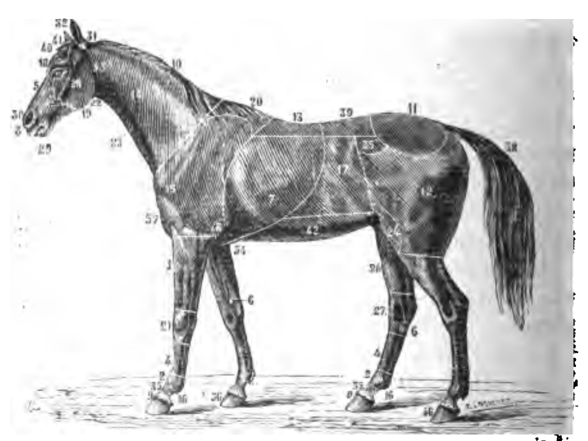


Fig. 76. — Anatomía de las formas del caballo.

1. Antebrazo. — 2. La cuartilla del brazo. — 3. Extremidad de la nariz. — 4. Caña del brazo ó muñeca. — 5. Faz ó cara. — 6. Castaña. — 7. Costado. — 8 Codo. — 9. Corona. — 10. Crin. — 11. Grupa. — 12. Muslo. — 13. Lomo ó espinazo. — 14. Cuello. — 15. Espalda. — 16. Garrón ó espolón. — 17. Flanco. — 18. Frente. — 19. Quijada inferior. — 20. Crucero ó cruz. — 21. Rodilla. — 22. Garganta. — 23. Canal de la yugular. — 24. Babilla. — 25. Cadera. — 26. Pierna. — 27. Corvejón. — 28. Cachete. — 29. Labios. — 30. Nariz. — 31. Nuca. — 32. Orejas. — 33. Parótidas. — 34. Paso de la cincha. — 35. Ranilla. — 36. Pie ó pesuña. — 37. Pecho (encuentro). — 38. Cola. — 39. Riñones. — 40. Cuenca. — 41. Mechón, moño de la crin, tupé. — 42. Vientre.

miento en el diente ofrece una figura triangular muy correcta.

Para averiguar los defectos del caballo, es preciso conocer su anatomía normal. La fig. 76 indica cuáles son las principales partes que forman el cuerpo del caballo.

Las razas caballares se dividen según los usos á que se les destina en cinco clases : 1ª los caballos de carga ó de gran tiro; 2ª los de tiro ligero; 3ª los caballos de media sangre

ó de silla y de carruaje; 4ª los caballos de media sangre ligeros y 5ª los de raza pura. Las razas flamenca, bretona, normanda, navarra, árabe é inglesa, pertenecen á la anterior clasificación.

La clasificación más correcta es en caballos de gran tiro, caballos de tronco y caballos de silla. Para los primeros se buscan las razas más fuertes; para los segundos las fuertes y hermosas; para los terceros las de sangre pura ó las más hermosas, ligeras y también fuertes, como para las caballerizas militares.

La belleza de un caballo se estima por la finura y elegancia de sus formas, la proporción de las piernas que no han de ser ni muy gruesas ni muy estiradas; la musculación no ha de ser pesada, los movimientos fáciles, ligeros; cabeza pequeña y todo el cuerpo bien proporcionado.

La pesuña del caballo debe estar bien conformada y presentar una buena base de sustentación muy especialmente en los caballos de tiro fuerte y los destinados al ejército. Una pesuña bien conformada tendrá un aspecto liso, como pulimentada y sin grietas longitudinales. La cara plantar será ancha, y la horquilla fuerte y resistente.

De la buena conformación de las piernas depende realmente el mérito del caballo, según la raza y el destino que se le dé al animal. Los principales defectos que puede tener un caballo, debido á la mala conformación de las piernas, se notan inmediatamente, y el hombre de campo tendrá cuidado de tener en su cría caballar siempre lo mejor, desechando los caballos patizambos (que tienen la pesuña hacia afuera), zambos (que la tienen hacia dentro) ó encorvados (que son patizambos de las extremidades posteriores).

Uno de los defectos más graves en el caballo es el *huérfago*, el cual consiste en que respiran con dificultad al comenzar á agitarse un poco. Este animal es casi inútil para el rabajo porque se fatiga pronto, y para la carrera es impoente del todo. Este defecto se reconoce haciendo trotar al aballo unos cinco minutos y se le para luego; si es huérago, respira ya con dificultad, moviendo las ventanas de la ariz y el aire de la inspiración, es decir, el que entra al ulmón, produce un silbido particular.

La conformación del pecho indica el buen estado de los pulmones : las primeras costillas son más redondeadas en un caballo bien conformado, que en el que tiene huérfago ó algo que se le parezca.

El aparato de la visión es fácil examinarlo para descubrir si el animal está sano de los ojos y puede ver con claridad los objetos Para asegurarse de la sensibilidad retiniana basta poner el animal en un lugar donde esté á la sombra, pues el examen se practica á plena luz del día; se le cubren los ojos con la mano ó con un pañuelo durante algunos minutos y luego se les deja que vean violentamente la luz : si la pupila se contrae fuertemente indicando que ha estado bien dilatada, la sensibilidad retiniana y el juego de la pupila es normal.

Los colores del caballo tienen importancia porque unos son más estimados que otros, y para entroncar es preciso tener mucho cuidado de que se correspondan lo más posible : esto aumenta el valor de un tronco. Los colores más importantes y los más comunes son : el *alazán* (amarillo moreno), el *negro*, que es muy raro cuando es de tintas puras y parejas, el *tordillo*, que es de pelo muy claro ; el *ruano*, que es una mezcla muy bonita de pelo negro, blanco y rojizo, el *isabela*, blanco amarillento, el *bayo*, color blanco rojizo, bajo ó subido ; el canelo, etc., etc. La crin y la cola, así como las extremidades pueden variar de color respecto de el del cuerpo ; en los alazanes la crin y la cola son del mismo color ; los bayos y los isabelas, la crin y las extremidades de los miembros son negros.

El aseo es indispensable para la conservación de la salud de los animales, especialmente los que se tienen en caballerizas ó establos. El sudor que baña el cuerpo del animal después de un trabajo fuerte, de una carrera en el caballo revela que su piel transpira y esta transpiración debe vigilarse para evitar muchas enfermedades ó consecuencias perjudiciales á la salud del animal ó la bolsa del propietario. El polvo que se adhiere al pelo, puede obstruir los poros y la transpiración hacerse difícil. De aquí la necesidad de bañar diariamente si fuere posible á los caballos, peinarlos y asearlos muy bien. La caballeriza se tendrá siempre limpia,

lecho del caballo bien seco y se procurará una buena ventilación en todos los lugares donde permanezcan mucho tiempo colgados ó libres estos animales.

Á los cinco años el caballo ha entrado á la edad adulta y entonces se fija su peso normal. Cada ocho días se puede pesar el animal y si su peso disminuye hay que aumentar su ración de alimento, y esto con más razón si el trabajo á que se le destina es fuerte.

El burro

Si el caballo es, en nuestro país por lo menos, el mejor auxiliar del trabajo en la clase media, y en las grandes negociaciones que utilicen este animal; para el pobre, para el indio sobre todo, el burro es su mejor compañero.

Las virtudes del burro son dignas de llamar la atención, sobre todo de aquellos que utilizan su trabajo sin recompensarlo debidamente.

Por lo general es un animal despreciado aun de aquellos que más beneficios reciben de su trabajo. Pocos animales son tan sufridos, tan sobrios y tan pacientes como el burro. Resiste el hambre y la sed y los malos tratamientos con una abnegación grande, sin que se le vea cambiar su carácter ni en la adversidad ni en la satisfacción. Trabaja siempre sin precipitación y por eso no se fatiga nunca. Su resistencia al hambre y á la sed hace que se le martirice reduciéndole su ración de alimentos y aun olvidándose de darle agua á sus horas oportunas. Es el animal que más ayuda al indio á ganarse la vida; y es el animal que puede contar los golpes que recibe por los pasos que da en el trabajo.

Esta costumbre salvaje debe irse reprimiendo en todos los centros civilizados y la institución de sociedades protectoras de animales sería el mejor medio para enseñar á los hombres que por crueldad ó por ignorancia maltratan á los animales, á sacar mejor provecho de su trabajo, alimentándolos y cuidándolos como se debe.

El burro en nuestro país es de pequeña talla y no se le puede utilizar como animal de tiro, pero como medio de carga es inmejorable.

El burro es de paso firme y regular. Con lo que le dan, vive mucho tiempo y es muy sano. Los malos tratamientos y la falta de cuidado abrevian su vida y lo inutilizan en poco tiempo para el trabajo.

Cuando los campesinos se convenzan de esta verdad, tratarán mejor á los animales de esta especie.

El macho y la mula

El macho y la mula se utilizan más como animales de tiro que como animales de carga. En nuestro país, para las travesías de la sierra se usa más del macho por ser más fuerte, de más talla y más resistente que el burro. Se cree que el macho es un animal indomesticable del todo, pero la verdad es que no lo saben educar y aprovechar su trabajo debidamente. El macho es tan sobrio y tan sufrido para el trabajo como el burro, pero es más sensible á los golpes y se hace *arisco* ó *mañoso*, como dicen los arrieros y los aurigas, pero en realidad es que se defiende mejor que el burro de los malos tratamientos.

Los troncos y tiros de mulas son los mejores, pues los caballos no tienen las cualidades que las mulas como animales de tiro. La constitución anatómica del macho es la misma que la del caballo, sólo que su talla no es tan grande, ni sus formas tan elegantes.

El color ordinario del burro es el pardo, claro ú oscuro; el del macho y el de la mula es casi siempre oscuro.

CAPÍTULO XXXIII

La raza bovina.

Buey y vaca

La raza más importante en una finca de campo es la bovina.

Tres son los usos á que se destinan los animales de esta raza y es una base de clasificación agrícola. Los animales de tiro para las labores del campo; los animales que se cuidan en el establo para obtener el producto de la leche, y los que se destinan á engorda para venderlos en los abastos de las grandes poblaciones. En las fincas de campo que tienen grandes sitios de sierra ó monte, se atiende á la conservación de la raza taurina, destinada á las funciones de tauromaquia.

Los animales destinados al trabajo de los campos son los bueyes, y respecto de éstos decimos lo mismo que hemos indicado al hablar del burro. El mal tratamiento y la peor alimentación hacen que no rindan el trabajo útil que pudieran dar. Y como generalmente los bueyes viejos pasan á la engorda, sucede que estos animales agotados en el trabajo y enfermos por la mala vida, se les anticipa la decrepitud y engordan con dificultad. En el mercado se cree que la carne de buey viejo es mala y no es la vejez lo que hace de mala calidad esta carne, sino el mal trato que ha sufrido el animal y exceso de fatiga lo que impide que el músculo ó *la carne* esté bien nutrida y fuerte. El músculo del buey mal nutrido se conoce al simple tacto, pues no está fuerte y resistente, sino como una masa de lana mojada que se comprime con facilidad.

El buey se destina como animal de tiro, pero el *yugo* se le fija en las llanes ó cuernos, por medio de una cinta de cuero y toda la fuerza de tracción la tiene que hacer con los

músculos de la región posterior del cuello, quedando inactivos otros sistemas de músculos más poderosos y que harían producir una fuerza de tracción mayor á la yunta, si se le supiera aprovechar. El día que se invente en nuestro país un aparato de tracción para la yunta, por medio de collares, como se hace con la mula ó con el macho, se habrá aprovechado mejor la fuerza viva del buey y se le utilizará mejor.

El buey camina siempre con lentitud en su trabajo, pero esto es una garantía para el labrador, pues lo que se hace de prisa ó con irregularidad en el paso, no siempre sale bien, y el buey parece que indica con su marcha lenta y regular, que el trabajo agrícola debe hacerse despacío y con cuidado.

La raza bovina para desarrollarse bien necesita una buena alimentación. El producto de leche que da una vaca es el consumo que haría la cría si se le dejara tomar todo lo que la madre produce en leche para el becerro.

La sociabilidad es característica en los bóvidos y es una regla agrícola el no aislarlos, sino cuando se quiere tener una buena raza bravía para la tauromaquia.

En los establos tendrán las mismas condiciones de aire puro, luz y espacio que tienen en los campos donde pacen; además del aseo y regularización de sus comidas y descanso que contribuye á mejorar la raza y hacerla más útil y productiva en todos sentidos.

Los bóvidos rumian, es decir que durante las comidas almacenan el alimento para *rumiarlo* después á la hora del descanso.

La pesuña de los bóvidos es hendida, dividida en dos. La mandíbula superior carece de incisivos. La edad de estos animales se determina también por los caracteres de la dentición : á los dos años aparecen entre los dientes de leche los dos incisivos permanentes; á los dos años y medio hay cuatro incisivos permanentes; á los tres años hay seis dientes y á los tres años y medio ya no hay dientes de leche. Á los cuatro años tiene el animal su dentadura bien conformada y permanente.

La edad adulta de los bóvidos es á los cuatro años.

La vaca destinada á la producción de leche se cuida en el establo y por interés de tener un buen rendimiento es la que se cuida mejor; sin embargo, no todos los agricultores se preocupan de estudiar los alimentos que mejor le convienen y se les da lo que hay naturalmente en la finca. En donde se tienen establos debiera haber un cultivo especial de remolacha, pues este alimento hace que la vaca tenga leche en abundancia y muy sabrosa.

Pero la vaca y el buey acaban por pasar á la engorda y de allí al degolladero. En la finca de campo estos animales tienen que considerarse como productores de trabajo, de leche y de carne. El cuero también se utiliza y pasa á las tenerías para curtirse.

No toda la carne del cuerpo del animal es de la misma categoría, pues hay regiones que dan una carne más suave, más fina y de mejor gusto que otras. En general la carne del buey se divide en tres categorías, y la de 1ª categoría sólo se tiene en las regiones posteriores del animal: las regiones anteriores sólo dan carnes de 2ª y 3ª categoría. De aquí que un animal propio para el abasto tenga sus caracteres distintivos especiales; si el buey de labranza debe tener una cabeza y un cuello bien desarrollado, el de matanza debe ser al contrario de cabeza pequeña y cuello delgado; los miembros pequeños y la cadera y muslos bien desarrollados.

Por lo común la vaca tiene un becerro cada año y es entonces que comienza la lactancia ó la época de la producción de la leche. Hasta los quince días después de nacido el becerro, está la leche de buena calidad con todas sus propiedades. Hay vacas que dan hasta 25 cuartillos de leche por día; pero es buena lechera la vaca que da de 7 á 10 cuartillos por día, lo cual equivale á la producción total de más de 2000 cuartillos al año.

El producto de un buey bien engordado es de 65 por 100 de su peso en carne y un 5 ó 7 por 100 de sebo. El cuero y el esqueleto que también se utilizan.

CAPÍTULO XXXIV

El borrego. La cabra.

El borrego forma una parte importante en la cría de ganado en algunas haciendas, especialmente en las situadas al Norte de la República.

El borrego produce lana durante su vida, y á la muerte del animal se aprovecha la carne, la lana y el cuero ó *zalea.*

La carne de borrego es muy estimada, y la que proviene de rebaños que han vivido en un clima frío y se alimentan de plantas aromáticas, es muy agradable.

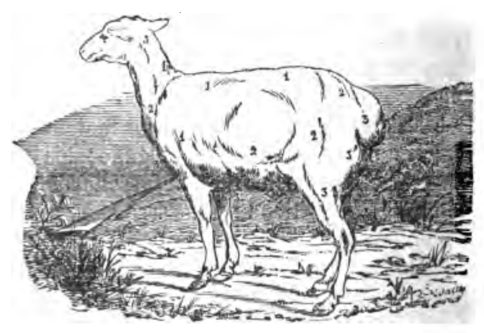


Fig. 77. — Vellón del borrego.
1. Lana de 1a clase. — 2. Lana de 2a clase. — Lana de 3a clase.

La lana de un borrego, cuyo conjunto se llama vellón, varía de calidad según la región del animal. Se puede clasificar la lana por su calidad, en tres categorías : la de mejor clase ó de primera categoría es la que proviene de la espalda, nacimiento del cuello en su parte superior, la región de la cruz y parte media anterior del espinazo; la de segunda categoría ó mediana está muy repartida, pero forma una

zona en arco de concavidad superior y que se extiende de la parte lateral del cuello pasando por el costado del animal y termina en la cadera; la de calidad inferior ó tercera categoría corresponde al nacimiento de la cabeza, parte baja del pecho, vientre y miembro posterior. La figura 77 indica con los números 1, 2 y 3, las categorías de la lana según la región del animal. Una trasquila bien hecha separa las tres categorías de lana, pues cada una de ellas tiene distinto valor en el mercado, y las industrias de tejidos de lana aprovechan estas diferencias naturales para producir distintas categorías de tejidos.

La trasquila se hace dos veces al año, que según los climas corresponden á la entrada de la estación calorosa, entre nosotros es en Marzo, y antes de la entrada del invierno que en nuestro país es en Septiembre ú Octubre. En algunos países se acostumbra lavar á los borregos antes de trasquilarlos y se tiene una lana muy limpia y muy hermosa, pero el rendimiento es menor porque el vellón lavado pierde hasta un 35 por 100 de su peso, que es por término medio de 5 kilogramos por animal (adulto bien desarrollado). La lana sin lavar se llama vellón graso. En estos últimos años se ha utilizado la grasa del vellón, extrayendo una sustancia de grande importancia farmacéutica, la *lanolina.*

El carnero es un animal que se alimenta fácilmente aun en los campos en donde el ganado vacuno no encuentra ya que comer. Si se le destina á la engorda conviene alimentarlo con raíces forrajíferas, heno, paja y otras hierbas que el animal toma con gusto y favorece su engrasamiento.

La cabra

La cabra es poco estimada en nuestro país y sólo se cría para utilizar la piel y el pelo.

Como la cabra es menos delicada para su alimentación que el borrego y sin embargo produce una cantidad enorme de leche y muy nutritiva, sería un buen elemento de vida para los campesinos el tener una ó dos cabras, pues sin gasto alguno obtendrían una buena ración de leche diariamente para la alimentación. Es animal que vive poco, y á su muerte

deja materiales que tienen algún valor para ayudar á cubrir las necesidades de la gente pobre.

En agricultura todo puede utilizarse y los desperdicios forman la caja de ahorros de la gente del campo : el secreto está en saber aprovecharlos, y este secreto sólo puede descubrirlo el estudio de la agricultura y las industrias agrícolas.

ÍNDICE ALFABÉTICO

DE LAS VOCES TÉCNICAS Ó DE USO POCO FRECUENTE CONTENIDAS EN EL CURSO DE ESTA OBRA

Arte. Es el conjunto de reglas ó preceptos para hacer bien una cosa.

Antropología. Ciencia que se ocupa del hombre estudiándolo en su organización física y en sus faculdades superiores.

Abel. Segundo hijo de Adán víctima de la envidia de su hermano Caín.

Atmósfera. La capa enorme de aire que envuelve la tierra, en cuyo seno vivimos y respiramos : su altura se ha calculado en unos 60 kilómetros.

Anemia. Enfermedad causada por la pobreza de sangre.

Ahilamiento. Es la pobreza de jugos nutritivos en las plantas, que las hace anémicas como á los animales.

Atavismo. La semejanza que hay en los descendientes con los padres ó los abuelos, lo mismo en el hombre que en los animales.

Aporcar. Cubrir con tierra el tallo de las plantas para asegurar su crecimiento vigorosamente.

Almáciga. El lugar destinado á sembrar las semillas para su germinación y trasplantarlas después á los sitios más á propósito para el desarrollo de la planta.

Amelgar. Hacer surcos á distancias regulares y medidas fijas para sembrar ciertas plantas.

Amelga. La división del terreno en porciones iguales para sembrarlo á distancias iguales también.

Barbecho. El terreno que se deja descansar, sin cultivarlo.

Brahma. La deidad principal en la trinidad India.

Caín. Segundo hijo de Adán que mató á su hermano Abel.

Ceres. Diosa mitológica que se la consideraba como directora de los trabajos agrícolas : diosa de la agricultura.

Clasificación. La división en clases y categoriás de cualquier asunto ú objetos.

Caudal. Hacienda, bienes, capital ó todo lo que constituye la riqueza productora de un individuo ó asociación.

Combustión. El fenómeno químico que se observa en los cuerpos que se queman ó arden. Fenómeno íntimo de la acción química de unos cuerpos con otros, produciendo un aumento de calor y transformación de las materias en contacto.

Capilaridad. Fenómeno físico que se observa en los tubos finos como un cabello y por el cual circulan líquidos.

Camellón. El lomo de tierra que se forma con el arado ó la azada para separar los surcos.

Desarrollo. La acción y efectos del crecimiento en los seres organizados.

Definición. La explicación clara y precisa de la naturaleza, relaciones, condiciones y significación de alguna cosa.

Diana. Deidad mitológica hija de Júpiter y de Latona. Diosa de los bosques y de la caza.

Empírico. Se dice del que sólo conoce los resultados de la observación y por ellos se rige : tratán-

dose del conocimiento, se dice del que no obedece á reglas ni fundamentos científicos, sino sólo á las indicaciones de la observación y la experiencia.

Economía. Esta voz tiene varias acepciones: En general significa la administración juiciosa y acertada de los bienes, y así se dice *economía doméstica*, cuando se refiere al gobierno cuidadoso de los gastos de una casa; *economía rural*, la dirección y administración acertada de una finca de campo. *Economía humana ó vegetal* es la organización misma del hombre, de los animales ó las plantas.

Etimología. La investigación del sentido de una palabra por los elementos gramaticales que la han formado desde que comenzó á usarse.

Éxito. El resultado favorable que se tiene en los negocios ó empresas.

Especies. El conjunto de individuos de una misma naturaleza, como la especie bovina, canina, etc.

Embrión. El germen de un ser organizado antes de desarrollarse según su naturaleza, como el embrión del fruto contenido en la semilla.

Factor. En el lenguaje científico moderno, es el medio que tiene alguna importancia en la manifestación de un fenómeno, sea cual fuere su naturaleza.

Génesis. La generación ó nacimiento de los animales y vegetales.

Germinación. El fenómeno ó fenómenos que tienen lugar al desarrollarse la semilla de los vegetales.

Greda. Especie de arcilla, de color blanco, que se usa para quitar manchas.

Herencia. La transmisión de padres á hijos ó de unas especies á otras entre los vegetales, de ciertas particularidades de forma, cualidades, aptitudes ó enfermedades.

Isis. Divinidad suprema entre los Egipcios, emblema del poder generador y de las fuerzas naturales y á la que atribuían la introducción de la Agricultura, el uso del trigo y otros céreales.

Invernadero. Palabra usada comunmente para indicar el lugar cubierto y abrigado para tener una temperatura uniforme y cuidar las plantas tropicales en los climas fríos. La palabra propia es *invernáculo*. Invernadero es un sitio abrigado para pasar el invierno.

J. C. Cifras que indican la palabra Jesucristo.

Mitología. La historia de los dioses, semidioses y héroes fabulosos del paganismo.

Meteoro. Se dice de todo fenómeno que tiene lugar en la atmósfera, como el rayo, el granizo, la lluvia, etc.

Microrganismo. Ser organizado miscroscópico que no se percibe á la simple vista ó si se percibe es muy vagamente

Mosaico. Lo que pertenece á Moisés — La obra que se construye con piedras ó ladrillo de varios colores.

Monoica. La planta que lleva separadas las flores de cada sepo, como el maíz Cuando las flores hembra están en una planta y las flores macho en otra, se llama el vegetal dioico.

Melga. Lo mismo que caballete, por la tierra que hay entre surco y surco.

Organismo. El conjunto de los miembros, órganos y aparatos que forman el cuerpo de los animales ó de los vegetales.

Órgano. Parte del cuerpo que desempeña funciones especiales, como el ojo que es el órgano de la vista.

Ozono. Se llama así el oxígeno del aire electrizado por el rayo y tiene un olor especial azufroso que es el que se percibe después de una descarga eléctrica en momentos de lluvia. El ozono purifica la atmósfera porque destruye los miasmas.

Parásito. Todo ser que vive á expensas de otro y en su propio organismo.

Rutina. La costumbre de ejecutar las cosas sólo por la práctica adquirida.

Rendimiento. Se dice del producto total que da alguna cosa.

Reproducción. La producción

ÍNDICE

BRAINE-LE-COMTE (BÉLGICA). — IMP. DE LA Vda DE CH. BOURET.